

Restaurationstipps = Rubrik H

Wir lösen jede Schraube - aber nicht jedes Problem!

Für die Restaurierung einer „Schrottwalze“ mit einigermaßen intaktem Kessel in einen betriebsfähigen Zustand müssen 1500 – 2000 Stunden aufgewendet werden. Das soll aber niemanden abschrecken, sich an ein altes Dampfross zu wagen – bloss immer schön dranbleiben – Arbeitsfortschritte jede Woche motivieren zu Fertigstellung! Kontakte zu Besitzern des gleichen Walzentyps aufnehmen hilft oft weiter. Meines Erachtens restauriert man am besten mit ca. 3 Mann, das ergibt auch eine bessere zeitliche Belastung jedes Einzelnen.

012-H. **Auf gutes Verhältnis zum Kesselinspektor achten**, da man auf den Mann angewiesen ist und dieser im schlechten Fall spitzfindig sein kann.

024-H. **Sicherheitsschraube** (Joggeli) wechseln: Hydraulischer Wagenheber unter Aschefall. Schlacke mit Kratzer zur Feuertüre schieben. Aschefall und Klappe lösen. Aschefall absenken. Roststäbe in Aschefall legen. Die beiden äusseren Roststäbe sind identisch, aber anders, als die inneren. Aschefall wegziehen. Feuerbüchse mit Staubsauger vom Russ reinigen und zum Anlehnen an Feuerbüchse Karton in Rücken nehmen. Zum Lösen des „Joggeli“ (4-Kant, ev. 2 verschieden grosse Vierkant vorhanden), entsprechenden Steckschlüsseinsatz mit Verlängerung bis unter Feuerbüchse verwenden, bei Bedarf Rohr als Verlängerung nehmen, da das konische Gewinde oft sehr fest sitzt. Beim Einlegen der Roststäbe mit den beiden äusseren Stäben beginnen. Gebrauchte Roststäbe sind sehr zerbrechlich.

030-H. **Beim Reinigen, speziell von Reiberhähnen**, diese und das Gehäuse innen mit feinem Schmirgelpapier abziehen und mit Heissdampffett oder Graphitfett einschmieren. Die Abdichtung unter den Stopfbrillen mit Asbestschnüren so vornehmen, dass man erst den Schaft des Reiberhahns mit Heissdampffett bestreicht, die Schnur auf Umfanglänge abschneidet und auch diese mit Fett bestreicht und diese z.B. mit dem Schraubenzieher in die Nute drückt. Bei mehreren Lagen Schnur, deren Stoss je um 90 oder 180 Grad versetzen. Nach jeder Lage tränke ich die Schnur mit Lageröl. Etwas zu dicke Schnüre erst im Schraubstock flachdrücken. Die Nute sollte bis an den oberen Rand gefüllt werden. Ist für die letzte Lage Schnur zu wenig Platz vorhanden, wird oben mit dünnerer Schnur aufgefüllt. Zuerst nochmals Fett aufstreichen, Stopfbrille aufsetzen und Muttern gleichmässig anziehen. Hahn muss bei Drehen nicht zu leicht, aber für gute Dichtigkeit auch nicht zu schwer gehen, zudem muss in diesem Zustand die Stopfbrille, oder bei gewissen Hähnen die Überwurfmutter, noch so viel Weg haben, dass sie noch einige Male zum erneuten Dichten nachgezogen werden kann.

031-H. **Bei Revisionen von alten Maschinen:** Beim Zerlegen möglichst viele Fotos machen und bei schwer zu sehenden Einzelheiten Teile, z.B. mit Körnerschlägen markieren sowie bei Bedarf Zeichnungen anfertigen, wie bei Distanzringen an Achsen und ähnlichen Teilen. Auch Schrauben, Muttern und Bolzen themenmässig separat in Schachteln legen und anschreiben.

032-H. **Bei grossen Revisionen** keine unnötige Perfektion an den Tag legen. Gut demonstrierbare Teile, die auch später noch aufgearbeitet werden können, nur provisorisch bearbeiten oder malen und bei Gelegenheit erneuern, z.B. Kamin, Abstreifer oder so.

033-H. **Auf Lenkketten achten**, oft sind an alten Maschinen gewisse Kettelglieder, solche die vorne bei der Bandage auf deren Befestigung schleifen oder an der Spindel, sehr geschwächt, daher diese unbedingt ersetzen oder aufschweissen.

034-H. **Asbestdichtungen sind heute an sich nicht mehr erlaubt** und teilweise nur noch aus Restbeständen erhältlich. Dichtungen an Waschlukn und Mannloch sind in der gewohn-

ten Ausführung oft nicht mehr erhältlich. Der DWCS weiss ggf. Rat. Teflondichtungen bewähren sich an gewissen Stellen sehr schlecht, speziell bei beweglichen Teilen. Bei Verschraubungen, bei denen mit Teflon abgedichtet wird, Gewinde nicht mehr zurückdrehen, an sonst wieder aufschrauben und neue Teflonschicht auftragen.

035-H. **Klingersildichtungen, oft von Hand mit grober Schere und Locheisen erstellt**, bestreiche ich vor dem Zusammenbau mit einem hitzebeständigen Motorabdichtungsmittel, das seine Elastizität behält. Die Dichtflächen werden bestrichen und man lässt diese zähflüssige Masse erst einmal vor dem Zusammenbau etwas antrocknen. Wir hoffen, dass so die an sich recht harten Dichtungen, die bei alten Maschinen oft auf zerfressene Flächen zu liegen kommen, besser dichten.

036-H. **Ungenaue Teile:** Bei alten Maschinen, wie wir sie unterhalten, sind immer wieder Ungenauigkeiten festzustellen, wie nicht fluchtende Flansche, zu wenig tief gebohrte Gewinde und diverse „phantasievolle“ mechanische Murkse etc., denen man beim erneuten Zusammenbau der reparierten Teile entweder mit gründlicher Bearbeitung oder ebenso, wie die Vorgänger, mit „Seiltänzertricks“ begegnen muss.

049-H. **Sind Kupferrohre an der Maschine verbaut**, werden diese mit der Zeit durch Hitze einwirkung spröde, was durch periodisches Ausglühen korrigiert werden kann.

050-H. **Vorsicht bei der Montage von nicht fluchtenden Falschen**, denn, werden die betr. Schrauben zu fest angezogen, können die Flansche brechen, ggf. erst auf der Fahrt, was z.B. die Speisewasserzufuhr unterbricht.

051a-H. Es kann sich empfehlen, Hinterachse, **Vorderachse und hintere Bandagen mit Staufferbüchsen oder gar Schmiernippeln** zu versehen um eine sicherere Schmierung zu gewährleisten.

056-H. **Waschlukenpilze möglichst nicht austauschen**, nicht verwechseln, daher immer gleich, also immer z.B. mit dem Bolzen unter der Mitte montieren. Ausserdem ist es von Vorteil, die Asbestdichtung vor der Montage mit einem Dichtmittel zu bestreichen, z.B. mit dem Motorgehäusedichtmittel Mavolic, das gegen Dampf, Wasser und Temperaturen bis ca. 250 Grad resistent ist.

057-H. **Probierhähne sollten immer gängig sein**, wenn nur **ein Wasserstand** vorhanden ist. In diesem Fall sind Probierhähne Vorschrift. Bei zwei Wasserständen werden die Probierhähne an sich nicht gebraucht. Weil Probierhähne oft als Reiberhähne konstruiert sind und diese erfahrungsgemäss oft undicht sind, empfiehlt es sich, deren Auslass mit einem Gewindestopfen zu schliessen, der im Bedarfsfall leicht entfernt werden kann.

059-H. **Schlecht gewartete Walzen** haben oft trocken laufende oder völlig verschmierte Zahnräder. Es empfiehlt sich, die Blechverkleidungen zu demontieren und die Zahnräder mit Pinsel, Dieselöl und Lappen zu reinigen und mit Graphitfett neu zu schmieren.

060-H. Ebenso sind schlecht gewartete Walzen oft mit **falschen Schmiermitteln** versehen, Fett statt Öl oder Heissdampföl statt Lageröl, Kettensägeöl etc. Die Schmiermittel ablassen oder mit Lappen herausaugen und richtiges Öl einfüllen. Wenn Ablass vorhanden, kann Öl mit Petrol ausgespült werden, ev. neue Dichte erstellen.

062-H. **Beim Abdichten von Flanschen**, z.B. bei Wasserständen, empfiehlt es sich, zusätzlich zu den neuen Klingersildichtungen hitzebeständige Dichtungsmasse, wie Mavolic (oder ein analoges Produkt) zu verwenden und ausserdem ganz dünne Asbestschnüre in einer oder zwei Lagen auf die Dichtung zu legen. Die Dichtungsmasse hält die Schnur fest bis zur Montage. Diese Schnüre muss man notfalls aus dicken Schnüren, die man vorher aufdreht,

herausschneiden. Niemals millimeterdicke, im Durchmesser kleine Dichtungen verwenden wegen Verzug oder Bruch der Flansche.

063-H. **Neu abgedichtete Hähne** können nach dem Aufheizen der Maschine oftmals lecken, ev. nochmals demontieren und weitere Lagen Dichtschnur mit Grafitfett oder Heissdampffett einbringen. Überwurfmuttern nie so fest anziehen, dass der darunterliegende Stopfbüchse auf dem Hahngehäuse aufliegt und beschädigt wird.

064-H. **Reiberhähne lecken:** oftmals nach dem Revidieren kann eine leicht andere Stellung des Hahns besseres Dichten erwirken. Reiberhähne sind selten wirklich dicht, bei nur schwachem Lecken ggf. den Hahn so belassen, bis er durch den Kalk wieder dicht ist.

065-H. **Die Sicherheitsventile sind bei ungenauer Behandlung ev. mit Farbe verschmiert**, was bedeuten kann, dass sie verklebt sind und daher bei viel zu hohem Druck erst öffnen würden. Die Plomben an diesen Ventilen dürfen **nie** entfernt oder beschädigt werden. Es ist so, dass im oben beschriebenen Fall die Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Wenn es möglich ist, die Ventile zu lösen, ohne die Plombe zu beschädigen, sollten die Ventilteller und die Sitze gereinigt und neu eingeschliffen werden. Vor der Demontage muss unbedingt der Abstand der auf die Federn drückenden Schrauben mit der Schublehre gemessen werden, um nach dem Zusammenbau wieder den gleichen Abblasdruck zu erreichen.

066-H. **Das Lagerspiel der Treibstange** auf der Kurbelwelle und entsprechend der beiden Exzenter ist periodisch zu kontrollieren und, wenn nötig, so nachzustellen, dass im warmen Zustand der Maschine ein wenig Spiel gewährleistet ist, das heisst 1/10 bis 15/100 mm.

067-H. An schlecht gewarteten Maschinen sind oft die **Lagerölbehälter** stark verunreinigt und die Dochte nicht mehr in Ordnung. Die Ölbehälter mit Lappen leersaugen, mit Petrol und Lappen diese reinigen und die Dochte durch neue ersetzen. Die Drähte der Dochte so zu rechtbiegen, dass man sie aussen am Ölröhrchen einhängen kann, um nach dem Abstellen der Maschine den Ölfluss zu unterbrechen. Den Docht nicht einfach in den Ölbehälter legen und diesen beim nächsten Einmal mühsam wieder herausfischen.

075-H. **Sollte eine Maschine nach längerem Stillstand blockiert sein**, kann es hilfreich sein, wenn man die Zylinderhähne entfernt und Rostlöser in die Zylinder einsprüht, das für den Fall, dass sich die Zylinderdeckel wegen starken Klebens an der Dichtung nicht entfernen lassen, ev. vor dem ersten Laufenlassen vom Regler her auch noch Öl einsprühen, wenn der entsprechende Deckel entfernt worden ist. Sind seitliche Gewindestopfen an den Zylindern vorhanden, unter denen die Löcher in die Zylinder führen, diese ausschrauben und Öl einsprühen. Bei alten Maschinen sind diese Löcher oft mit Ölkohle verstopft. Diese mit Steinbohrer ausbohren.

076-H. Bevor eine lang abgestellte Walze zur Restauration vorbereitet wird, muss unbedingt **das Kesselbuch konsultiert werden**. Sollten darin Bemerkungen des Inspektors eingetragen sein, die auf grössere Schäden hinweisen, die eine Restauration teuer bis sinnlos erscheinen lassen, muss man eine Wiederinbetriebnahme mit den entsprechenden Kosten genau abwägen. Sind bei der ehemals betreibenden Firma ggf. noch Informationen vorhanden zur betreffenden Maschine?

077-H. **Bei der Demontage von Teilen**, z.B. Exzentern der Steuerung, darauf achten, ob die Schraubenköpfe und die Exzenterhälften mit Nummern für den Wiederaufbau gekennzeichnet sind. Wenn nicht, die Teile mit Körnerschlägen bezeichnen und das auf Papier skizzieren, z.B. linker Exzenter ein Körnerschlag, rechter zwei Körnerschläge. Teile, die gut verwechselt werden können (vorne, hinten, etc.), auch entsprechend kennzeichnen. Bei der Demontage ist alles noch logisch, bei der Montage irrt man sich schnell bei gleichen oder ähnlichen Teilen.

079-H. **Beim Ausbauen der Roststäbe** darauf achten, dass diese wieder genau gleich eingesetzt werden. Oft sind die Stäbe etwas verbogen, was bedeutet, dass man sie in anderer Reihenfolge gar nicht mehr einbauen kann. An den Seitenflächen angesetzter Rost vor dem Einbau mit einer Schruppscheibe entfernen.

084-H. **Das schwierige Demontieren der Gussdeckel auf Zylinder und Steuerkolben:** Die Zylinderdeckel sind (wenigstens bei Zettelmeyer) auf der Innenseite mit einem zylindrischen Anpass versehen, der normalerweise durch Heissdampföl und Schmutz dermassen festgesessen ist, dass die Abpress-Schrauben die Deckel normalerweise nicht abzuheben vermögen. Vorsicht wegen Zerreißen der Deckel bei zu starkem Anziehen der Abpress-Schrauben, auch die Gewinde könnten ausreißen. Vorerst Schmutz und Farbe an den Trennstellen, da wo die Dichtung vorsteht, abkratzen und Kriechöl ansprayen, Schrauben einmal festziehen und einige Tage warten, ggf. einsprühen wiederholen. Später Schrauben nachziehen und wieder einsprayen. Dann mit einem Kupferhammer vorsichtig seitlich an die Deckel schlagen, so kann es sein, dass sich der im Zylinder steckende Teil ganz langsam löst, Schrauben immer wieder nachziehen, wenn sich der Deckel ein wenig gelöst hat. Immer beide Schrauben gleichmässig nachziehen. Wenn sich ein kleiner Spalt öffnet und der Deckel von der Dichtung gelöst ist, mit einem ganz flachen Meissel an einigen Stellen zu lösen versuchen. Diese Prozedur kann lange dauern und ist meist sehr mühsam. Wenn nötig, an verschiedenen Tagen versuchen, um das Kriechöl eindringen zu lassen und dieses immer wieder in die sich öffnenden Spalten einsprühen.

085-H. **Festgesessene Kolben lösen:** Nach langem Stehen der Maschine sind die Kolben und Zylinder oft stark und dick mit Rost beschlagen. Vorerst einmal Rostlöser einsprühen und ein einige Tage einwirken lassen. Rost mit Topfbürste, Schaber und Schmirgeltuch grob entfernen. Die seitlichen Schrauben entfernen, durch die man Öl auf den Schieberkolben sprühen kann ev. hilft das Erwärmen der Kolben mit einem Gasbrenner und das nachträgliche Einsprühen mit Kriechöl, das im warmen Zustand besser zwischen Kolben und Zylinder dringt. Mit leichten Schlägen und einem Stück Holz oder Aluminium immer wieder vorsichtig auf den Kolben und die Kolbenstange schlagen. Viele kleine Schläge sind oft besser, als wenige grobe, die ggf. Teile verformen.

Oft reicht das Schlagen mit grobem Hammer auf Kolben und Kolbenstangen nicht. Wir haben mit einem grossen Gasbrenner die Zylinder erwärmt und die Kolbenstangen einigermaßen vom verharzten Heissdampföl befreit. Mit dem grossen Kupferhammer liessen sich die Kolben des Hoch- und Niederdruckzylinders ganz langsam bewegen. Die Kolben lassen sich nur zur Front hinaus stossen, auch lässt sich kein Kriechöl in den rückwärtigen Zylinderraum einsprühen, oder höchstens ungenau über die Löcher für die Zylinderhähne. Sobald die Muttern der Kolbenstangen mit dem Schlüssel gefasst werden können, die Kolben beim Herausschlagen mit dem Schlüssel zu drehen versuchen, so geht das Ausschlagen der Kolben besser.

Der Kolben der Dampfsteuerung ist entschieden länger, als die Arbeitskolben, was bedeutet, dass er auf viel längerer Distanz eingerostet ist und das Kriechöl nicht an die inneren Teile gelangen kann. Wir haben trotz wärmen den Kolben nicht bewegen können und uns entschlossen, erst einmal die Kolbenstange aus dem Kolben zu schlagen, was schliesslich auch gelang. Anschliessend benützten wir den Stapler und seine Gabel als Auflage, um einen 20 Tonnen Hydraulikwagenheber in der richtigen Höhe zu positionieren, diesen hinten mit Balken gegen das Hornblech abzustützen und vorne mithilfe eines Stahlrundlings am Kolben anzusetzen. Erst zerdrückte der Druck nur das Holz, bis wir auf die Idee kamen, von vorne - entgegen der Richtung des Ausdrückens - auf den Kolben zu schlagen, um so mit Erschütterungen die aufgebaute Spannung zu lösen und siehe da, das Teil begann sich Millimeter um Millimeter zu bewegen. Wenn man den Steuerkolben nach hinten herausschlagen will, verwendet man am besten ein grosses Rohr, das vorne über die Sicherungsmutter der Kolbenstange passt und so eine grosse Auflage fürs Schlagen bietet.

Nun waren noch die rückwärtigen Zylinderdeckel mit den Stopfbüchsen der Kolbenstangen auszupressen, was ebenfalls mit dem betreffenden Wagenheber geschah. Man muss immer darauf achten, dass die auszupressenden Teile nicht verkanten und mit leichten Schlägen

die Teile sich gleichmässig nach aussen bewegen. Bei dieser Methode besonders darauf achten, dass die Konstruktion von Wagenheber, Unterlage hinten und Hartholzbalken, noch besser, Rohr oder Rundling aus Metall mit möglichst grossem Durchmesser vorne, nicht unter grossem Druck abknicken und einen Unfall verursachen. Vorteilhafterweise kennzeichnet man die Kolben und die hinteren Zylinderdeckel, für den Fall, dass diese auch um 180 Grad verkehrt montiert werden können, mit Körnerschlägen in ihrer vorherigen Lage. Die Kolben können in einer ovalen Form zerschlissen sein.

Kolbenringe lösen: Die Kolbenringe können sehr brüchig sein und sind unter den obigen Umständen völlig in ihren Nuten festgesessen. Die Kolben gründlich reinigen und mit Kriechöl einsprühen. Eine Methode, um diese wichtigen Teile wieder zu lösen, ist, mithilfe eines dicken Kupferdrahtes oder eines dünnen Schraubenzieher-Griffs, die man längs auf die Ringe legt und mit dem Hammer auf diese klopft. So werden die Ringe sicher nicht verletzt und das Klopfen löst mit der Zeit die Ringe aus den Nuten. Anschliessend noch einmal gut einsprühen und ruhen lassen. Später können die Kolben mit dem Hochdruckstrahl gereinigt werden, anschliessend trocknen und mit WD 40 oder Dieselöl einsprühen. Wer weiss eine bessere Methode? Da die Kolbenringe, wenn sie scharfkantig sind, das Öl abstreifen, sollten die Kanten derselben mit Schleifpapier leicht gebrochen werden, damit es mitgenommen wird, ev. sind Kolbenringe durchs Laufen so verdreht worden, dass die Stösse beim Ausbau in die Dampfeinströmkanäle springen und beim Ausschlagen der Kolben brechen, daher Kanäle mit Blechstreifen überbrücken und beim Zusammenbau auf dieses Problem achten.

086-H. **Coca Cola** soll sehr rostlösend wirken. Allerdings ist das enthaltene Wasser auch nicht allein Teilen förderlich. Kriechöl ist sicher normalerweise die bessere Variante.

087-H. **Wenn Schrauben mit einem Schraubendreher**, auf den man mit dem Hammer schlägt, gelöst werden sollen, ist es wichtig, den Ausdreher bereits vor dem Schlagen von Hand an den linken Anschlag zu drehen, um nicht leeren Weg beim Schlagen zu haben. Werkzeug an drehendem Teile gut schmieren.

088-H. **Das kleine Ventil, durch das Heissdampföl in die Zylinder gelangt**, bei Zettelmeyer befindet sich dieses neben den Sicherheitsventilen, ist nach langem Stehen oft völlig festgesessen. Sehr wichtig ist es, diese Teile zu reinigen und zu kontrollieren.

089-H. **Die Zylinderhähne können vom verkockten Heissdampföl und Schmutz** verstopft sein, besonders aber die Sicherheitsventile am Hochdruckzylinder. Diese lassen sich normalerweise problemlos zerlegen. Wichtig ist, dass der kleine Rückschläger im Gehäuse (bei Zylinderhähnen) ausgebaut und gereinigt wird. Der Federdruck ist so gestaltet, dass bei der Demontage dieses Ventils die Feder entlastet ist, bevor das Gewinde die Feder freigibt.

090-H. **Reiberhähne können nach dem Reinigen und Einschleifen** unten im Gehäuse aufstehen, was bedeutet, dass sie gar nicht mehr dichten. In diesem Fall den Reiber unten etwas kürzen.

093-H. **An gewissen Teilen, wie Zylinderdeckeln**, befinden sich Kupferdichtungen, die vermutlich in dieser Grösse nirgends mehr erhältlich sind. Entweder Klingersildichtungen schneiden, was bei ganz scheinmalen Dichtungen ein Problem sein wird, oder zur Not aus Asbestschnüren einzelne Schnüre herauslösen und auf die mit Dichtungsmasse bestrichenen Flächen in zwei bis drei Reihen auflegen, ev. könnten scheinmale Klingersildichtungen auf einer computergesteuerten Anlage geschnitten werden, wenn die Kosten dafür nicht gescheut werden. Gibt es eine bessere Lösung?

094-H. **Beim Entfernen von Kolbenringen** ist das grösste Problem, dass diese beim Spreizen nicht selten brechen. Am besten zieht man ein Ende leicht aus der Nute und schiebt ein Blech zwischen Ring und Kolben und macht dasselbe noch auf der andern Seite, aber nur,

sofern die Enden bereits gelöst sind, an sonst Bruchgefahr. Lösen von Kolbenringen siehe weitere Beschreibung. Dann versucht man, das eine Ende über den Kolben zu schieben, soweit das möglich ist und macht das auch mit dem andern Ende. Die Kolbenringe innen und seitlich mit einem Schaber und Schleifpapier reinigen, auf der Lauffläche mit feinem Schleifpapier abziehen. Den Kolben mit der Kolbenstange auf eine Drehbank spannen und bei langsamem Lauf die Stange mit Schmirgelpapier abziehen. Grobe Verletzungen von Hammerschlägen mit einer feinen Feile ausgleichen und wieder schmirgeln. Anschliessend mit einem Scotch Brite die Stange polieren. Die Ringnuten mit einem Schraubenzieher bei laufender Maschine reinigen, mit WD 40 einsprühen und mit einem Tuch reinigen. Als Rostschutz die fertigen Teile mit WD 40 einsprühen. Bei der Montage der Kolbenringe darauf achten, ob es in den Nuten Nocken hat, um die Ringe in der Stellung zu halten. Wenn nicht, die Ringe so einbauen, dass die Ringstösse z.B. um drei einmal 120 Grad versetzt sind. Beim Einbau der Kolben auf die Stellung achten. Gewisse Kolben sind sogar mit **oben** gekennzeichnet.

Beim Ausbau der Kolben ist es meist nötig, auf die Enden der Kolbenstangen zu schlagen. Auch wenn das mit einem Kupferhammer geschieht, besteht die Gefahr, dass die Enden aufgestaucht werden und verdickt sind. Auf der Drehbank die Enden nachmessen und, wenn nötig, diese bei laufender Maschine mit einer feinen Feile wieder auf das richtige Mass bringen.

095-H. **Entfernen der Siederohre:** Die vorderen Siederohre sind ohne Erwärmung meist nicht auszubauen. Wenn die Mittelstücke der Rohre mit dem Schneidbrenner herausgetrennt sind, nimmt man den Schweissbrenner und wärmt die Rohrenden in der Rohrwand auf halbem Umfang solange, bis ein zweiter Mann das Rohr durchs Mannloch mit hin und her bewegen in der Rauchkammerrohrwand lösen kann. Sehr darauf achten, dass man die Rohrenden nicht innerhalb der Rohrwand wärmt, an sonst sich das Rohr nur dort verbiegt und nur noch schwer auszubauen ist. Wenn sich das Rohr gelöst hat, das Rohrende dort bis hellrot aufheizen, wo es beim Rausziehen schmaler werden muss. Das nun einseitig weiche Rohr lässt sich meist gut in den Kessel hinein ziehen. Besonders wichtig ist, dass man bei dieser Arbeit die Rohrwand nicht verletzt und mit dem Schweissbrenner nicht anschmilzt. Es soll auch von der Rauchkammer her nicht auf die Rohrenden geschlagen werden, da sich diese dadurch bloss verdicken.

Bei den Ankerrohren, die in der Rauchkammer gebördelt sind, haben wir diese einmal aufgeheizt und gelöst, anschliessend nach dem Erkalten vom Mannloch her sie gegen die Rauchkammer geschlagen, um mit der Trennscheibe die Bördelung abzutrennen. Manchmal kann man die Rohre auch gegen vorne ausschlagen, sofern sich der Kalk abstreifen lässt. Die Verdickung der Rohre ist nur kurz, sodass die Rohre nach einigen cm problemlos nach vorne entfernt werden können.

Bei den Rohrstücken, die noch in der Feuerbüchse stecken, entweder erst die Bördelung mit der Schruppscheibe abschleifen, oder die Rohrenden einseitig, wie oben genannt, rotglühend machen und versuchen, die Rohre zu lösen und nach dem Erkalten ein Stück weit in die Feuerbüchse zu schlagen, um die Bördelung besser abtrennen zu können, ev. können diese Rohrstücke, sofern sie nicht zu lang sind, analog den Ankerrohren vorne ohne Abtrennung der Bördelung feuerbüchseseitig herausgenommen werden.

Die Löcher in den Rohrwänden mit einer kleinen rotierenden Drahtbürste reinigen und ev. Verletzungen nacharbeiten. Stark angerostete Löcher in Rohrwänden mit einer Reibahle in genauer Richtung ausreiben. Schlimmstenfalls müssten die Löcher ausgebohrt werden, in diese würden anschliessend Büchsen eingepresst in welche die Siederohre eingewalzt würden.

096-H. **Entfernen des Waschzapfens in der Rauchkammerrohrwand:** Dieser Waschzapfen aus Bronze mit konischem Gewinde ist meist sehr festgesessen und problematisch zum Ausbauen. Eine Variante ist, die Rohrwand um den Zapfen zu erwärmen, jedoch mit Vorsicht, um die Bronze nicht anzuschmelzen. Nach dem Erkalten auf den Zapfen schlagen, um durch die Erschütterung das Gewinde zu lösen. Im besten Fall lässt sich der Zapfen so herausrauben. Im besten Falle findet man einen speziell gekröpften Schlüssel für diesen

Zweck, den man mit Holz auf dem Rauchkammerboden abstützt, damit er nicht schräg abrutscht. Ist eine bessere Methode bekannt? Ev. kann man mit flüssigem Stickstoff den Bronzebolzen kühlen, damit er sich leicht zusammenzieht und sich so löst. Schlimmstenfalls muss man ihn ausbohren.

106-H. **Bei stark angerosteten Gewinden an Kessel, Speiseköpfen, Ablasshähne**, ist es wichtig, diese Gewindebolzen zu ersetzen. Manchmal sind diese vom Anziehen der Muttern auch eingerissen und somit nicht mehr sicher. Diese Gewindebolzen sind meist von der Fabrik her innen verstemmt. Die Bolzen schön zentrisch ausbohren, das Gewinde im Kessel nachschneiden, das Gewindeloch aussen ansenken, neuen Bolzen eindrehen und an der angesenkten Stelle den Bolzen an den Kessel schweissen.

108-H. **Holzkeile auf Metallträger als Sicherung**: Wenn der Kessel zum Arbeiten an den Rohren auf die Grube gestellt wird, ist es wichtig, dass Holzteile zwischen die Doppel-T-Träger als stabile Unterlage und den Kessel wegen Rutschgefahr gelegt werden.

109-H. **Sauberkeit bei Gleitlagern**: Bei allen Lageröffnungen ist auf grosse Sauberkeit vor dem Zusammenbau der Maschine zu achten, das heisst, dass aller Sand und anderer Schmutz säuberlich entfernt wird.

110-H. **Beim Ausbau der Rohrstücke an der Feuerbüchsenrohrwand** muss normalerweise erst die Bördelung entfernt werden, entweder, indem man diese wegmeisselt und abschmirgelt, aber darauf achten, dass man nicht in die Rohrwand schmirgelt. Anschliessend mit dem Schweissbrenner die Rohre im Bereich der Rohrwand, ca. 15 mm, rotglühend wärmen und sie mithilfe einer Eisenstange leicht biegen, bis sich das Rohr in der Rohrwand bewegen und kesselseitig herausziehen lässt. Die Löcher in den Rohrwänden müssen gut gereinigt werden, ev. sogar mit einem Hohngerät. Es kann auch sein, dass die Löcher für die Siederohre nicht alle den gleichen Durchmesser aufweisen, das kann bis 2 mm abweichen, da man früher schon die Löcher nachbearbeiten musste. Das bedeutet, dass man die Rohre zu diesen Löchern am entsprechenden Ende wärmen und aufbechern muss. Optimal ist, wenn die neuen Rohre ca. 0.5 mm kleiner sind, als die Löcher.

111-H. **Siederohre einwalzen**: Die Rohre werden in der Feuerbüchse erst eingewalzt, anschliessend mit einem Werkzeug aufgetrichert und mit einem weiteren Werkzeug gebördelt, damit die Rohrenden nicht abbrennen. Das Einwalzen muss die Rohre an sich bereits dichten.

112-H. **Rohre in Rauchkammerrohrwand einwalzen**: In der Rauchkammer werden die Rohre normalerweise bloss eingewalzt. Bei gewissen Maschinen werden bis 6 Rohre auch dort gebördelt und dienen so als Zuganker. Laut Kesselschmied sind Ankerrohre bei Dampfwalzen überflüssig, da solche auch an Dampflokotiven nicht mehr in der Rauchkammer gebördelt werden.

113-H. **Zugankerrohre** in Walzen: Es kann sein, dass 2 verschiedene Rohrdurchmesser für die normalen Siederohre und die Rohre, die als Zuganker dienen, verwendet werden. Die Zugankerrohre haben dann auch eine grössere Wandstärke.

114-H. **Alte Dichtungen aufweichen**: Alte Dichtungen für Waschlukerpilze und Mannloch-Deckel, sowie auch für Stopfbüchsen, sind oft nach Jahrzehnten völlig vertrocknet. Die Dichtungen werden wieder weich, wenn man diese etwa einen Tag in heisses Wasser legt.

116-H. **Eingerostete Schrauben und Muttern**, die sich mit normaler Kraft nicht lösen lassen, durch Schläge auf den Schraubenkopf oder seitliche Schläge auf die Mutter (auf Gegenseite grossen Hammer entgegenhalten) zu lösen versuchen. Wenn möglich, die Muttern wärmen. Sollten sich diese auch anschliessend nur ganz wenig bewegen lassen, die Bolzen durch Linksdrehung nicht abreißen, sondern bei Zugabe von Kriechöl mit dem Schlüssel

abwechselnd nach links und rechts bewegen, so kann man den Rost langsam aus dem Gewinde schaffen, ohne den Gewindebolzen zu zerstören.

117-H. Abgebrochene Bohrer können nicht ausgebohrt werden. Die professionelle Lösung geht nur über die Funkenerosion. Dazu dreht man einen Kupferbolzen mit etwas weniger Durchmesser, als der Bohrer und erodiert den Bohrer so heraus, ohne das Gewinde zu verletzen. Den Rest des defekten Gewindes kann man meist mit einer Reissnadel entfernen.

118-H. Pleuellager auf der Kurbelwelle sollten ca. 15 bis 20/100 mm Spiel aufweisen. Eine grobe Prüfung des Lagerspiels kann man durch Bewegungen des am Kreuzkopf gelösten Pleuels feststellen. Wenn sich der Pleuel am oberen Auge 4 - 5 mm seitlich bewegen lässt, sollte das Spiel genügend sein, ohne dass die Maschine schlägt. Beim Einbau des Pleuels darauf achten, dass man vor dem Einschieben des Bolzens am Pleuelauge den Bronzekeil einschleibt, der nachher mit einem konischen Bolzen mit Gewinde gesichert wird und mit dessen Hilfe man das Lagerspiel einstellt. Nach dem ersten Lauf der Maschine das Lagerspiel rudimentär überprüfen durch Rütteln am Fuss des Pleuels beim Lagerzapfen an der Kurbelwelle. Beim Einbau des Bolzens am Pleuelauge darauf achten, dass 1.) die Madenschraube am dicken Ende des Bolzens vorhanden ist und 2.) diese Madenschraube in die entsprechende Nute unten am Loch zur Einführung des Bolzens passt. Ist diese Schraube abgewürgt und versucht man den Bolzen so einzubauen, kann passieren, dass die Bronzebüchse im Pleuelauge sich verdreht und der Bronzekeil nicht mehr eingeschoben werden kann.

119-H. Beim Einbau von Lagerschalen immer auf die richtige Position dieser Schalen betrachten. Die Öllöcher achten. Die Lagerschalen müssen so in ihre Sitze in Pleuel und Gegenstück eingepresst werden, dass die Trennflächen richtig fluchten. Die Schalen lassen sich beim Zusammenschrauben kaum mehr ohne Schaden mit dem Festziehen der Muttern in die richtige Position bringen. Das Pleuellager ausserhalb der Maschine prov. Zusammenbauen, um die richtige Flucht der Lagerschalen zu gewährleisten. Eine gute Methode, das Lagerspiel genau einzustellen, kann man von den Loks übernehmen. Bei diesen Lagerschalen an Trieb- und Kuppelstangen sind auf den schmalen Flächen, wo die Schalen zusammenstossen, auf einer Schale oben und unten je zwei Stifte eingelassen, auf die Messingplättchen geschoben werden. Diese Plättchen sind so dick, dass im Lager nach dem Festziehen der Lagerschrauben ein Spiel von 10 bis 15/100 mm verbleibt. Sind die Lagerschalen horizontal ausgelaufen, kann man sie bestenfalls auf der Drehbank entsprechend nacharbeiten und mit dünneren Messingplättchen versehen.

124-H. Ovale Dichtungen, die in den Originalmassen nicht mehr erhältlich sind, können auch als modernes Material bestellt werden. Man misst am Oval die grösste Länge und die grösste Breite, nimmt davon das Mittelmass und sucht eine runde Dichtung mit dem entsprechenden Mass.

133-H. Oft gibt es an den Walzen verschiedene Gewinde: Zollgewinde, Zollfeingewinde, an den Rohren Gasgewinde und selten gibt es auch metrische Gewinde. An Bolzen können die Gewindearten am besten festgestellt werden, wenn man zum Vergleich einen entsprechenden Gewindebohrer an den Bolzen legt und so Gewindeart und Steigung feststellt. Stark rostige Gewinde möglichst nicht mit einem neueren Gewindebohrer oder Schneideisen säubern, sondern mit einem alten. Ein Innengewinde kann notfalls auch so gesäubert werden: man schleift in einen Bolzen oder eine Schraube 2 bis 3 Längskerben, ölt das Gewinde mit Schneidöl ein und dreht die Schraube ins verschmutzte Gewinde, zudem die Schraube vor und zurückdreht. Das Gewinde wird so allerdings nicht richtig gesäubert, da die Schraube im Durchmesser kleiner ist, als ein Gewindebohrer. Möglicherweise können englische Schrauben mit amerikanischen Muttern verwendet werden (Caterpillar-Material), trotz verschiedenen Flankenwinkeln der Gewinde, 55 Grad engl., 60 Grad amerik., allerdings passt die Grösse ½ Zoll nicht.

134-H. **Sicherheitsbolzen (Joggeli) können optisch durchaus noch in Ordnung sein** und lassen trotzdem Wasser durch, speziell wenn sie auf der Feuerseite etwas angegriffen und leicht ausgebrannt sind. Joggeli können auf der Wasserseite (Oberseite) leicht verstemmt werden, um sie ganz zu dichten. Sind sie unten ausgebrannt, diese erneuern.

141-H. **Kesselisolation erneuern:** Die früher aus Stein- oder Glaswolle oder auch bloss aus Holzlatten bestehende Kesselisolation kann für den Museumsbetrieb auch weggelassen werden oder man umringt den Kessel innen mit dünnen Latten, auf die man z.B. ein dünnes Alu-Blech nagelt. Darauf befestigt man nochmals dünne Latten und schraubt die Kesselverkleidungsbleche auf. So ist eine gewisse Wärmeisolation mit zwei Luftpolstern gewährleistet. Nur soll man auf den Abfluss von Leckwasser achten, die Bleche sollen also unten mit Öffnungen versehen sein.

145-H. **Muttern am aufgesattelten Zylinder undicht?** Sollte man die Muttern, mit denen der Zylinder auf den Kessel geschraubt wird, lösen müssen, weil damit auch die Dachstützen befestigt waren, kann auch dort eine Undichtigkeit entstehen. Mit grösseren Muttern als Unterlage, habe ich die Muttern wieder festgezogen und so erreicht, dass die lecken Stellen wieder einigermaßen dicht wurden. Rost und Kalk werden diese kleinen Lecks wieder verschliessen.

148-H. **Eingeschliffene und dennoch tropfende Reiberhähne** habe ich für die Druckprobe mit Silikon provisorisch abgedichtet, um das Tropfen bei der Prüfung in Grenzen zu halten.

148a-H. **Es kann sein, dass der Inspektor verlangt, dass die Armaturen alle zerlegt** und gereinigt präsentiert werden, damit er ggf. Mängel feststellen kann, ev. vorher Inspektor fragen, um erneute Demontage und Montage zu vermeiden.

150-H. **Vor dem Einbau der Kolben unbedingt die Dampfkanäle** in den Zylindern sauber ausspülen, besonders wenn der Kessel sandgestrahlt wurde. Petrol einsprühen und abschliessend mit viel Druckluft ausblasen, bis kein Schmutz mehr herausgeblasen wird. Die Gleitflächen der Zylinder, die Kolben, speziell die Kolbenringe, die betreffenden Nuten und die Kolbenstangen mit Lageröl einschmieren. Vor dem Aufsetzen der Ventilplatte genügend Heissdampföl in den Kanal zum Steuerkolben schütten, damit der erste Dampf dieses Öl bereits in die Kanäle und Zylinder mitnehmen kann.

151-H. **Vor dem Einbau der Kolben nochmals überprüfen**, ob die Kolbenringe richtig eingebaut wurden. Bei den Zettelmeyer-Maschinen hat es in den Nuten des Steuerkolbens Nocken, damit sich die Ringe nicht verdrehen können. Bei falschem Einbau der Ringe an diesem Kolben kann es zu Beschädigungen an den Ringen kommen. Die Stösse der Ringe bei drei Ringen je um 120 Grad versetzen und keinen Stoss unten belassen. Da die Zylinderenden konisch gestaltet sind, lassen sich die Kolben leicht einschieben, wenn man die Ringe einigermaßen einmittet und etwas zusammendrückt.

152-H. **Die Zylinderdeckel auf der Kreuzkopfseite** werden mit schmalen Kupferdichtungen gegen die Zylinder abgedichtet. Solche Kupferdichtungen sind entweder kaum erhältlich oder dann ist eine spezielle Anfertigung sehr teuer. Darum bei der Demontage dazu Sorge tragen und diese Dichtringe wieder verwenden. Man behilft sich in diesem Fall mit hitzebeständigem Silikon, das man auf die gesäuberten Dichtflächen an Deckel und Zylinder aufträgt. Das Silikon vor dem Zusammenbau mindestens 10 Min. antrocknen lassen.

153-H. **Die Zylinderdeckel auf der Kaminseite** werden mit Klingersildichtmatte abgedichtet. Auch hier auf die Dichtflächen je zwei Bahnen Silikon auftragen. Diese Deckel sind konisch angedreht und lassen sich eher schwer mit den Muttern auf den Zylinder pressen. Darauf achten, dass man die Deckel beim Anziehen der Muttern nicht verkantet.

154-H. **Auf der Kreuzkopfseite werden die Zylinderdeckel** mit dem Festziehen der Kreuzkopfführung festgezogen. Zuerst die Kreuzkopfführung am Zylinder festziehen und nachher die Auflage der Führung am hinteren Ende montieren, damit die Führung nicht verzogen wird.

155-H. **Bevor Kolben und Kreuzkopf montiert werden**, ist es wichtig, die Passgenauigkeit der Kolbenstangenenden in den Kreuzkopf zu überprüfen. 1.) kann Farbe im Kreuzkopf das Einschieben der Kolbenstangen behindern, 2.) werden die Kolbenstangen bei der Demontage mit einem Kupferhammer herausgeschlagen, was die Enden verdicken kann. Es empfiehlt sich, diese Enden bereits vorher auf der Drehbank beim Säubern vom Rost zu schlichten und die genaue Passung vor dem Einbau mit der Feile vorzunehmen. Vor dem Zusammenschliessen von Kolbenstangen und Kreuzkopf die Dichtbrillen an den Kolbenstangen nicht vergessen. Die entsprechenden Dichtschnüre können später angebracht werden, diese auf den Umfang schneiden und mit dem Stoss versetzt einbauen. Alles mit Graphitfett und Öl gut einfetten.

157-H. **Wenn der Tender für den Anbau vorbereitet wird**, diesen mit dem Kran auf Holz absetzen, um die unten vorstehenden Gewindebolzen des Bodenablasses und ein ev. Rohrstück für das Entleeren des Tenders nicht zu beschädigen. Vor dem Anbau des Tenders muss man die Unterlage unter dem Stehkessel so weit nach vorne ziehen, dass man unter die Hornplatten greifen kann für das Festziehen der Muttern.

158.-H. **Da bei so alten Maschinen viele Dichtflächen argen Rostfrass aufweisen**, habe ich im Wasserbereich Dichtungen aus Gummituch mit Gewebeeinlage geschnitten und die Dichtflächen mit normalem Silikon für den Wasserbereich abgedichtet. Bei ganz schlechten Flanschen, die tief eingerostet sind, bringe ich einen Ring Asbestschnur innen bei der Labrinthdichtung an und als Ausgleich beim Festziehen des Flansches auch aussen um die Bolzen herum. Dichtschnüre, die aus mehreren einzelnen Schnüren bestehen, kann man aufdrehen und die einzelnen Schnüre verwenden, diese tragen wenig auf und reichen meistens zum Dichten der unebenen Flächen.

159-H. **Vor dem Anbau der Ölpumpe**, diese mit Heissdampföl ohne Luftschluss füllen. Am besten legt man die Pumpe mit der Ölablassöffnung nach oben auf den Tisch und füllt langsam das zähflüssige Öl ein. Wenn sich der Ablass an der nun höchsten Stelle befindet, den Kolben solange nach unten bewegen, bis Öl austritt. So sollte nach dem Aufschrauben des Verschlussstopfens kein Luftpolster mehr in der Pumpe sein. Sobald die Pumpe mit dem Kupferrohr angeschlossen ist, mit der Handkurbel einige Umdrehungen Öl in den Zylinder geben, wenn das Rohr vorher gefüllt wurde.

160-H. **Bei der Montage der vorderen Bandagen** auf die Bezeichnung achten, die man bei der Demontage angebracht hat. Oft ist die Achse eingelaufen und lässt sich nur noch von einer Seite in die beiden Bandagen einschieben. Die beiden Stirnflächen an der Innenseite der Bandagen, die beim Lenken gegeneinander reiben, gut einfetten, ebenso die Innenseite der vor Schmutz schützenden Bride.

161-H. **Vordere Bandagen zum Einbau ausrichten**: Nachdem wir das Joch gut eingefettet montiert, haben wir den Kessel mit dem Kran soweit angehoben, dass wir von schräg hinten die beiden Bandagen unter den Kessel rollen, die Bandagen ausrichten und die beiden seitlichen Blechscheiben zwischen den Bandagen-Aussenseiten und der Jochinnenseite vor dem Absenken des Kessels montieren konnten. Es ist schwierig, die vorderen Bandagen ganz aneinander zu schieben, um sie mit den beiden Blechscheiben, die ein Scheuern der Bandagen am Joch verhindern, zwischen das Joch zu kriegen, ev. hilft es, gleichzeitig vorne und hinten mit Hebeisen die Bandagen gegeneinander zu bewegen. Die Vorderachse wird beidseitig mit je einem Bolzen gegen das Verdrehen gesichert.

162-H. **Ausgegossene Sicherheitsbolzen** in der Feuerbüchsedecke können nach dem Erkalten bereits etwas undicht sein. Darum verstemme ich das Weissmetall oben und unten vor dem Einbau.

163-H. **Alte Sicherheitsbolzen (Joggeli) muss man erst ausschmelzen** und anschließend die Bohrungen mit einem Bohrer bis auf das gesunde Metall (Bronze) säubern. Normalerweise haben die Joggeli oben eine grössere Bohrung, unten eine kleinere, damit das Weissmetall durch den Druck nicht ausgestossen werden kann. Vor dem erneuten Ausgießen, muss der Stopfen erst erwärmt werden, damit die Bronze und das Weissmetall miteinander erkalten können, um die Dichtigkeit zu gewährleisten. Bei zylindrischen Löchern fürs Weissmetall kann man in die Bronze ein Innengewinde schneiden gegen das Ausstossen des Weissmetalls. Um beim Giessen das Ausfliessen des Metalls zu verhindern, hat es sich bewährt, die heissen, leeren Joggeli auf den kalten Amboss zu stellen. Dieser lässt das flüssige Metall schneller erkalten an der unteren Fläche, als wenn man diese auf Schamotte stellt. Bei unsicherer Dichtigkeit, das Metall an der oberen Öffnung leicht verstemmen und an der unteren Öffnung den überstehenden Rest abschmirgeln.

164-H. **Die Gewinde von Sicherheitsbolzen in der Feuerbüchsedecke** sind oft in einem schlechten Zustand, diese Gewinde nachschneiden und auf die Dicke der Feuerbüchsedecke achten. Auch die Gewinde des Waschzapfens in der Rauchkammer und das Gewinde des Zapfens über dem Bodenring des Stehkessels sind nach Möglichkeit nachzuschneiden, wobei letzteres Gewinde einen kurzen Gewindebohrer bedingt, da man mit einem langen sofort an der Feuerbüchse ansteht.

165-H. **Bei der Montage der Wasserohre zu Pumpe und Speiseköpfen** beachten, dass vorher ev. recht dicke Dichtungen verwendet wurden. Das heisst, dass man mehrere Dichtungen anbringen muss, wenn keine dicken Dichtungen vorhanden sind, die den früheren entsprechen.

167-H. **Bei der Montage der Reiberhähne auf die Stellung achten.** Der Durchfluss ist normalerweise oben auf dem Schaft des Reibers eingekerbt. Die Reiber vor der Montage leicht einfetten und, wenn möglich, mit Asbestdichtschnur abdichten. Die Schnur am besten mit Graphitfett und etwas Öl montieren.

168-H. **Wenig Fett an Stellen, wo das Fett in den Kessel gelangen kann.** Bei allen Stellen, an denen Fett oder Öl verwendet wird bei der Montage, daran denken, dass möglichst wenig Fett an den Stellen verwendet wird, von denen aus mit Wasser Öl und Fett in den Kessel gespült werden. Fett auf den Siederohren soll ganz ungünstig sein.

170-H. **Beim Einschieben der Hinterachse** unbedingt darauf achten, ob die Achslager richtig fluchten, was beim Einschieben der Achse ins zweite Lager gut festgestellt werden kann. Durch Farbauftrag etc. könnte sich die Flucht der Lager ev. etwas verkantet haben.

171-H. **Bei der Montage** aller Teile, speziell der Lager, die Schmiernuten und die Ölröhrchen der Schmierdochten gut von Sand und Schmutz reinigen, damit nicht mit dem ersten Öl bereits wieder schmirgelder Schmutz in die Lager gerät.

172-H. **Die Nasenkeile auf den Wellen** wenn möglich bei der Montage nicht allzu sehr festschlagen für den Fall, dass nochmals was demontiert werden müsste. Ist die Maschine in Ordnung, die Keile nochmals etwas festschlagen und diese nach dem Lauf ab und zu kontrollieren. Zur Sicherung der Keile können Gewindelöcher gebohrt werden, in die man Madschrauben eindreht.

173-H. **Müssen neue Nasenkeile gefräst werden,** sollte wegen des Abreissens der Nase bei einer späteren Demontage innen vom Keil zur Nase ein Radius gefräst werden. Wird diese Stelle im 90 Grad Winkel gefräst, wird die Nase schnell wegbrechen, wenn mit zwei

gegeneinander verkeilten Meisseln der Keil gelöst werden muss. Keile ohne Nase, die bündig zur Welle eingeschlagen wurden, können, wenn möglich, durch Abpressen des Zahnrades auf einer hydraulischen Presse entfernt werden oder durch Bohren eines möglichst grossen Gewindes, in welches man eine Gewindestange einschraubt und mithilfe eine Schlepphammers den Keil zu entfernen versucht, wenn die Welle nicht ausgebaut werden kann.

176-H. Wenn die Dampfmaschine am Schwungrad nicht mehr gedreht werden kann, weil sie jahrelang Zeit stillgestanden ist, hat sich in den Zylindern sicher Rost festgesetzt. Wir haben in einem solchen Fall die vorderen Zylinderdeckel vorsichtig entfernt und die Zylinder mit WD 40 eingesprüht und die seitlichen Stopfen am Steuerzylinder demontiert und auch dort gesprüht, so liess sich schliesslich die Maschine wieder bewegen. Anschliessend die Zylinder mit Lageröl austreichen. Ausserdem haben wir die seitlichen Stopfen am Niederdruckzylinder entfernt und die Bohrungen, die mit Ölkohle vollgestopft waren wieder durchgängig gemacht. Werden die Zylinderdeckel nicht entfernt, muss man die betreffenden Löcher einölen und versuchen, mit einem Schraubenzieher und einem Hammer die Ölkohle zu lockern und mit dem Schraubenzieher herausarbeiten, damit die Kohle nicht in den Zylinder fällt. Durch diese Öffnungen kann man im Herbst nach Stilllegung der Maschine einen Ölnebel einsprühen, um das Festsitzen der Maschine über den Winter zu vermeiden. Vorsichtshalber haben wir beim Einbau neu geschnittener Deckeldichtungen im Bereich der Labyrinthdichtungsrippen einen feinen Asbestfaden eingelegt, um die Dichtigkeit zu garantieren. Hat man in den seitlichen Löchern an den Zylindern die Ölkohle ausgebohrt und die Zylinderdeckel nicht entfernt, beim ersten Laufenlassen der Maschine die restliche Ölkohle über die geöffneten Stopfenlöcher ausblasen lassen.

177-H. Um das Leerlaufen der Rücklaufleitung von der Wasserpumpe zu vermeiden, sollte die Rücklaufleitung vom Hahn am Tender verlängert werden bis einige cm über den Tenderboden. Die Funktion der Wasserpumpe muss ohnehin bei jeder Inbetriebnahme auf falsche Luft überprüft werden. Meist muss nach dem Anlaufen der Maschine ohnehin eingespeist werden, da die Wasserfüllung ab Schlauch oft nur einen minimalen Wasserstand ergibt.

178-H. Die Erfahrung zeigt, dass die Ölleitung von der Pumpe zum Zylinder, besonders nach längerem Stillstand der Maschine, mit Wasser gefüllt ist, Daher Ölleitung am Zylinder abschrauben und mit der Handkurbel solange Öl hochpressen, bis oben Öl austritt, die Leitung anschliessen und nochmal ca. eine bis zwei Umdrehungen Öl hochpumpen.

180-H. Dünn gewordene Waschlukenzip-Dichtungen habe ich gerettet, indem ich diese mit zwei Umgängen dünner Asbestschnur oder ev. mit selbstklebendem Teflonband versehen habe. Die Pilze haben absolut dicht gehalten, ev. lassen sich so auch ältere Mannlochdichtungen retten. Werden Mannlochdichtungen mit einer Teflonbandauflage versehen, muss man beim Aufheizen die Mannlochbrücken zweimal nachziehen, da die Teflonauflage durch die Hitze weich wird.

182-H. Sind die Kurbelwellenlager mit Ketten für die Schmierung versehen, werden beidseitig Ölstandsgläschen vorhanden sein, in denen sich der Ölstand kaum ablesen lässt. Vor Inbetriebnahme der Maschine, sicher Öl auf die Ketten geben und beim Laufen den Ölnachschub beobachten. Beim Laufen der Maschine beobachten, ob die Welle die Ketten in Bewegung hält, ev. wäre eine Möglichkeit, die Ketten auszubauen und sie auf der Innenseite mit einem groben Schmirgelpapier aufzurauen. Den Ölstand auf der Schwungradseite, wo er kaum eingesehen werden kann, von oben mit einem Schraubenzieher kontrollieren.

183-H. Alte Dichtungspackungen an den Kolbenstangen sind oft aus Altersgründen hart und lassen sich mit dem Nachziehen der Brillen nicht mehr verbessern. Wenn nun die Dichtschnüre langsam rar werden, gehe ich so vor: Ich entferne die ersten beiden Lagen Dichtschnur und ersetze nur diese durch neue, gut mit Graphitfett und Öl geschmierte Lagen.

Meines Erachtens sollte diese zwei Lagen weiche Dichtung reichen, um genügend Dichtigkeit zu erhalten beim Betrieb mit bloss ca. 5 bar. Offensichtlich sind bei den Zettelmeyermaschinen die Kolbenstangendichtungen mit bis zu sieben Lagen Dichtschnur versehen. Die Demontage der sehr harten Lagen lässt sich oft nur mit Hammer und einem eher scheinbaren Schraubenzieher oder Meissel bewerkstelligen. Eine weitere Möglichkeit ist das Einschrauben von ein bis zwei langen und eher dünnen Holzschrauben in die harten Dichtungen, die sich meist auch so lösen lassen. Gut entfernen lassen sich die Dichtschnurlagen meist, wenn man mit einem Schraubenzieher schräg einfährt und die Lage so von innen herauswürgt bei demontierter Stange. Bei der Montage der Kolben daran denken, dass man vor dem Einführen der Kolbenstangen in den Kreuzkopf die Brillen montiert.

186-H. **Zu grosses Lagerspiel:** An Lagern (Pleuel etc.), an denen das Lagerspiel mit einstellbaren Keilen bestimmt wird, kann es sein, dass zu viel an Lagerspiel daher rührt, dass das Gewinde am einstellbaren Keil defekt ist und man die Mutter (mit Kontermutter) nicht mehr richtig festziehen kann, oder, dass eine Unterlagscheibe fehlt.

187-H. **Bei der Montage der Lenkungsketten** läuft bei den Zettelmeyermaschinen die rechte Kette oben links auf die Walze und die linke unten rechts. Es ist darauf zu achten, dass nach meiner Erfahrung die Ketten mit den Gewindeteilen vorne so gespannt werden, dass ca. vier bis fünf Umdrehungen Spiel entsteht. Sind die Ketten zu straff gespannt, verspannen sich diese zu stark beim starken Einlenken, das heisst, dass man gar nicht voll einschlagen kann. Die Kettenglieder auf der Walze sind immer am meisten dem Verschleiss unterworfen, daher diese Glieder immer wieder mit flüssigem Fett aus der Sprühdose schmieren. Normalerweise sind die Ketten auf der Walze bei Stellung geradeaus ca. 1 1/2 Umdrehungen aufgewickelt. Auch vorne, wo die Ketten auflaufen und auf dem Schraubenkopf der Abstreiferbefestigung scheuern, ist der Verschleiss gross. Schlecht gewartete Maschinen auf diesen gefährlichen Verschleiss kontrollieren.

192-H. **Bremsen an Walzen sind schnell verölt.** Ab und zu die Bremse kontrollieren und schlimmstenfalls die Bandage und die Bremse ausbauen für die Reinigung.

195-H. **Das Kesselsteinmittel gegen Verkalkung** wird nur in geringen Mengen zugesetzt, laut Anleitung sind es 6 bis 15 cm³ pro 1 000 Lt. Speisewasser, es kann aber auch in der doppelten Menge zugesetzt werden. Bei zu grossem Zusatz kann es zu Schaumbildung und dadurch zu Wasserreissen führen. Dieses auf Eichenrinde basierende Mittel bewirkt neben der Verhinderung von Kalkansatz auch eine leichte Entkalkung bestehender Ablagerungen und soll eine Schutzschicht auf dem Metall bewirken.

200-H. **Das Lagerspiel an Lagern mit Bronzebüchsen** haben wir bei der Überarbeitung der Lagerschalen auf ca. 1.5 -2/10 mm eingestellt.

202-H. **Oft sind die stark beanspruchten Zahnräder so zerschlissen**, dass die Zähne auf der Seite millimeterdicke Aufstauhungen aufweisen und die Zahnflanken im seitlichen Teil, auf dem die Zähne nicht gelaufen sind, scharfe Ränder aufweisen. Diese mit der Schrupp- oder Fächerscheibe vor dem Zusammenbau einigermaßen gerade abschmirlen.

203-H. **Beim Aufpressen von Zahnkränzen** auf die Welle, diese aussen mit Schmirgeltuch bearbeiten, damit die Welle in den ersten Millimetern gut in den Sitz rutscht. Auch darauf achten, dass neben der Keilbahn die Welle im Durchmesser nicht aufgestaucht ist. Der Keil drückt beim Hineinschlagen das Wellenmaterial neben dem Keil teilweise stark gegen die Welle, was auch teilweise erklärt, warum die Zahnkränze schwer abzuziehen sind. Zahnkränze sollten vor dem Einpressen der Welle immer mit einer grossen Gasflamme gleichmässig aufgeheizt werden, um den Lochdurchmesser etwas auszuweiten. Auf genaue Lage gusseiserner Zahnkränze auf der Presse achten, ggf. könnte bei hohem Druck der Guss zerspringen. Die Welle sollte in der Gegenrichtung des Auspressens wieder eingepresst werden, ev. ist die Welle hinter dem Zahnkranz etwas grösser im Durchmesser, als an den

Stellen, an denen sie früher aufgezogen war. Wichtig ist, dass vor dem Einpressen der Welle diese und das Loch mit Keilbahn mit einem guten Öl eingesprüht werden. Das Material, das ineinander gleiten soll, muss unbedingt gleitfähig sein, an sonst das Material anfrisst oder aufgestaucht und so einen guten Sitz verhindert wird. Wellenenden, auf die mit vielen Tonnen gedrückt wird, können etwas aufgestaucht werden und die betreffenden Sicherungsringe passen anschliessend nicht mehr auf die Welle. Diese muss daher aussen etwas nachbearbeitet werden. Es empfiehlt sich, auf der gesäuberten Welle das Einpressmass und eine entsprechende Markierung mit Filzstift anzugeben, was das Einpressen erleichtert. Wichtig ist ausserdem, dass Zahnrad und Welle richtig fluchten betreffend Keilbahn. Offenbar ist es am besten, wenn er Keil nach oben leicht vorstehend eingesetzt wird, die Welle leicht eingepresst wird, bis sie richtig in der Lage ist und man anschliessend den Keil soweit durchs Zahnrad schlägt, dass er auf der Gegenseite richtig übersteht. Hat das Zahnrad die richtige Einpresstiefe, kann der Keil von der andern Seite fest eingeschlagen werden. Da der Keil zum vorstehenden Ende hin dicker ist, besteht die Gefahr, dass er durchs Einpressen zu fest den Zahnkranz aufpresst und zu kritischen Spannungen führt. Zudem wird man einen solchen Keil kaum mehr entfernen können. Den Keil, wenn möglich, mit einer Madenschraube auf die Keilbahn in der Welle sichern oder wenigstens mit einem Körnerschlag in der Keilbahn das Herausrutschen verhindern.

204-H. **Vorsicht beim Zusammenbau von Lagern.** Gewisse Lager, z.B. die Kurbelwellenlager bei den Zettelmeyermaschinen, sind so gebaut, dass man mit dem Lagerdeckel das Lagerspiel einstellt, das heisst, dass auf den Gewindebolzen Kontermuttern anzubringen sind und da, wo Splintlöcher im Bolzen sind, unbedingt Splinten montieren. Bei diesen Lagerkonstruktionen keine Federunterlagscheiben verwenden.

205-H. **Die Kurbelwellenlager werden mit speziellen Ketten,** die im Ölbad laufen, geschmiert. Durch frühere Reparaturen an den Lagerschalen kann es sein, dass die richtige Kettengrösse zu gross ist und daher eine kleinere verwendet werden muss, ev. sind bestehende Ketten gerissen, sind stillgestanden und haben Schleifspuren in die Welle geschliffen.

206-H. **Es ist nach dem Zusammenbau der geteilten Kolbenstange** des Steuerkolbens darauf zu achten, dass die hintere Führung der Kolbenstange bei der Kulissee mit der Führung im Zylinder fluchtet, an sonst ev. zwischen hinterer Führung und Kreuzkopfführung durch unterlegen von dünnen Blechen das genaue Fluchten der Führung eingestellt werden muss.

207-H. **Das Einstellen des Steuerkolbens** geschieht am besten beim ganz langsamen Laufen der Maschine. Solange sie hinkt und nicht aus beiden Einstellungen gleich gut anläuft, muss die Gewindemuffe mit Rechts- und Linksgewinde solange verstellt werden, bis die Bewegung der Maschine gleichmässig ist.

208-H. **Durch das Sandstrahlen des Zylinders** wird immer etwas Sand in den Dampfkanälen zurückbleiben, trotz Auswaschen mit Hochdruckwasser und Druckluft. Es empfiehlt sich, beim Anlaufen der Maschine längere Zeit die Zylinderhähne offen zu lassen und nach dem Erkalten der Walze vor allem den Deckel des Hochdruckzylinders nochmals zu entfernen, um Sand- und Schmutzansammlungen im Zylinder zu kontrollieren und, wenn nötig, zu entfernen.

209-H. **Beim Zusammenbau kommen ev. Reparatursünden** aus früheren Zeiten zutage, wie schon erlebt. Bei Steuerung auf vorwärts klemmte die Steuerung bei der Kulissee, man musste die Steuerung um ca. zwei Zähne zurücknehmen. Wir vermuteten erst einen falschen Zusammenbau beim Führerstand. Schliesslich fanden wir aufgrund einer Schweißnaht in der Nähe des Umlenkhebels heraus, dass die Stange zum Umlenkhebel einmal ausgetauscht worden war durch eine unpassende, die abgeändert werden musste und schliesslich um ca. 15 mm zu lang eingebaut wurde. Es ist also genau darauf zu achten, dass vor

dem Laufen der Maschine durch das Durchdrehen von Hand alle Bewegungen der Teile in Ordnung sind und früherer Pfusch nicht zu neuen Schäden führt.

211-H. Das Montieren der Kesselbleche ist aufwändig. Wir haben auf eine Glaswolle-Isolation verzichtet, da die Maschine nur noch selten im leichten Betrieb ist und etwas mehr Brennstoff keine Rolle spielt. Wir haben im Abstand von 10 bis 15 cm längs am Kessel 36 mm dicke Latten montiert, auf die das Blech zu liegen kommt. Um diese Latten zu befestigen, haben wir sie mithilfe von dünnem Messingdraht und kleinen Holzschrauben befestigt. Die Latten haben wir als Imprägnierung vorher mit Öl getränkt. Oft sind die Löcher im unterliegenden Blechteil bereits zu gross für Blechschrauben. Die grössten Blechschrauben haben einen Durchmesser von 6 mm, passend in Löcher von 5 mm. Sollten die bestehenden Löcher tatsächlich zu gross sein, innen am unterliegenden Blech einen Blechstreifen aufpunkten, indem man in diesen vorher neben den Schraubenlöchern z.B. 8 mm Löcher bohrt und durch diese mit der Schweissanlage den Blechstreifen auf das alte Blech punktet. Werden neue Bleche verwendet, müssen diese nach dem Ausschneiden erst auf den richtigen Radius gerundet werden. Man verwendet eine Blechstärke von 1 mm. Die Bleche werden mithilfe von Spannssets auf dem Kessel fixiert und die unteren Löcher durch die vorher, in den oberen Blechteilen gebohrten, angezeichnet. Es ist von Vorteil, erst einmal nur die beiden äussersten Löcher anzuzeichnen, die Löcher in den unteren Blechteilen zu bohren, die beiden Blechhälften mithilfe der äussersten Schrauben zusammenzufügen und ausserhalb des Kessels die andern Löchern anzuzeichnen und zu bohren, ansonsten die Löcher oft nicht richtig fluchten. Schlimmstenfalls die oberen Löcher mit einer Rundfeile auf die richtige Seite ausweiten. Um das Zerkratzen der Farbe auf den Blechen zu verhindern, diese teilweise mit Karton zukleben und sicher im Bereich des Spannssetschlusses die Farbe gut schützen.

212-H. Bei der Montage des Daches sind die Dachstützen erst einmal nur einigermaßen zu befestigen, damit sie beim Aufsetzen des Daches leicht verschoben werden können.

213-H. Bei der Montage der Maschine immer darauf achten, dass man Schrauben, Muttern, U-Scheiben so hinlegt, dass sie nicht in die Maschine fallen und sich in den Zahnrädern festsetzen, an sonst man schlimmstenfalls das Räderwerk teilweise wieder demontieren muss, bis die fehlenden Teile gefunden sind und keinen Schaden anrichten können. Eine mir bekannte Dampfwalze war einst in einer Unterführung wegen einer in die Zahnräder gefallenen Schraube blockiert und musste nach Hause geschleppt werden.

214-H. Beim Zusammenbau des Antriebes alle wichtigen Stellen und Zahnräder mit Graphitfett schmieren und auf leichten Lauf der beweglichen Teile achten. Graphit schmiert auch, wenn das Fett weg ist, Notlauf Eigenschaften.

215-H. Die Überdruckventile sind vor dem ersten Anheizen einmal schwach einzustellen. Wir haben sie schliesslich unter Druck auf 6 bar eingestellt. Der Kesselinspektor wird diese schliesslich bei der Endabnahme noch genau einstellen und plombieren.

216-H. Kessel füllen: Ist alles kontrolliert, alle Schrauben und Muttern noch einmal auf guten Sitz geprüft, alle Splinten montiert und gesichert, die Waschlukerpilze montiert, der Hahn der Manometerleitung und des Speisekopfes der Wasserpumpe offen, kann der Kessel gefüllt werden. Bei den ersten Füllungen noch kein Entkalkungsmittel verwenden, damit eine Kalkschicht Undichtigkeiten verschliessen kann. Bei Maschinen, bei denen der Kessel beim Einfüllen von Wasser am Mannloch nur bis zum Mindest-Wasserstand gefüllt werden kann, einen Lappen um den Einfüllschlauch legen und so den Wasserstand erhöhen und den Verschlussstopfen schnell aufschrauben. Das macht deshalb Sinn, weil nicht sicher ist, dass Wasserpumpe und Injektor auf Anhub ihren Dienst aufnehmen, wie wir schon erfahren haben. Den oberen Stopfen an der Wasserpumpe vor Inbetriebnahme entfernen, ebenfalls die Rückschläger und die Pumpe mit dem Schlauch durchspülen und füllen. Eine Luftblase im Gehäuse verhindert das Ansaugen des Wassers. Sollte der an sich saubere Injektor nicht

richtig arbeiten, kann durch Unterlegen einer Dichtung bei den beiden Düsen die Sache verbessert werden. Schlimmstenfalls sind die Düsen vertauscht. Das Wasser aus dem Tender muss im Bereich des Ineinandergreifens der beiden Düsen zufließen. Der Luftspalt zwischen den Düsen muss stimmen, an sonst der Injektor entweder nicht oder schlecht arbeitet. Alles gut schmieren und Schmierdochten einsetzen. Ölstand bei den beiden Kurbelwellenlagern in Schaugläsern kontrollieren. Kreuzkopfführung gut ölen.

220-H. **Der Ölpumpenmechanismus ist oft ziemlich ausgeleiert**, was zur Folge hat, dass die Achse mit der Schnecke immer wieder zurückfällt und so um keinen Zahn weitergedreht wird. Die Achse so einstellen, dass sie in der Lagerung etwas klemmt, mit der Unterlage einer kleinen Feder. Die Funktion der Pumpe mit Vorschub immer wieder prüfen.

221-H. **Bestehende Kesselbleche müssen ev. nachgearbeitet werden**, da diese erfahrungsgemäss oft schlecht passen. Das ovale Zusatzblech im Bereich des Pumpenspeisekopfes muss definitiv montiert werden, bevor das grosse Blech mit seinem Gegenüber verbunden wird.

222-H. **Laut Kesselschmied sind die beiden obersten Stehbolzenreihen**, seitlich, vorne zum Langkessel und im Bereich der Feuertüre, besonders anfällig für Risse. Unsere Erfahrung ist, dass die Bolzen eher auf der Aussenseite brechen. Das heisst, die Bolzen brechen vorwiegend auf der Seite, auf der sie im stärkeren Material stecken. feuerbüchsenartig ca. 10 mm, hornplattenseitig ca. 12 mm.

223-H. **Die Kolbenringe, die aus gehärtetem Material bestehen**, sollte man möglichst wenig spreizen beim Abziehen und dazu relativ dünne Blechstreifen oder Drähte als Unterlage verwenden, um ein Zurückgleiten der Ringe in die Nuten zu verhindern. Zudem ist es wichtig, zuerst die inneren Ringe über die äusseren zu streifen, so können die inneren Ringe nicht in die leeren Nuten der äusseren rutschen.

224-H. **Für das Entfernen der hinteren Bandagen ohne Kran oder Stapler** können nach dem Anheben des Kessels die Bandagen seitlich auf in Längsrichtung gelegte Metallstäbe von 15 bis 20 mm Durchmesser geschoben werden. So kann mit dem hydraulischen Wagenheber die Höhe der Bandagen genau dem Niveau der Metallstäbe angepasst werden.

225-H. **Festgerostete Kolben ausbauen:** Das Herausschlagen der meist massiv eingerosetzten Kolben ist normalerweise sehr mühsam. Einen völlig festsitzender Niederdruckkolben an einer Zettelmeyerwalze haben wir folgendermassen entfernen können: Wir nahmen als Hilfsmittel einen Bandagenbolzen, legten den auf entsprechend hohe Holzklötze in die Kreuzkopfführung, banden das Bolzenende hinten an die Quertraverse innerhalb der Hornplatten und schlugen mit einem Vorschlaghammer den Bolzen auf die Kolbenstange. Diese wurde zwar aufgestaucht an deren Ende, was sich aber wieder korrigieren lässt, entweder mit der Feile, auf der Drehbank oder durch Messen mit der Schiebelehre und Feilen mit der Schlichtfeile an den zu dicken Stellen. Diese lassen sich feststellen, wenn man die Stangenenden immer wieder in die Löcher im Kreuzkopf steckt und die Kolben etwas dreht. Der grosse Kolben lässt sich oft schlechter entfernen, da seine Auflagefläche mit Rost viel grösser ist, als bei den kleinen Kolben und offensichtlich der Ölfilm im Niederdruckzylinder kleiner ist. Bei verschiedenen Maschinen haben wir unterschiedliche Verrostungen nach jahrzehntelangem Stillstand festgestellt. Hängt sicher mit der Ölversorgung der Zylinder im vorherigen Betrieb zusammen. Sind die Kolbenstangenenden aus dem Kreuzkopf ausgefahren, lohnt es sich, die Kolben zuerst nach hinten um einen mm loszuschlagen, ist der Kolben so bereits gelöst, lässt er sich besser nach vorne ausschlagen.

226-H. **Bei gewissen Zettelmeyerwalzen lässt sich die Kreuzkopfführung** nicht weit genug nach hinten schieben, um diese seitlich auszubauen. Offenbar wurde der Zylinder bei Zusammenbau im Werk mit der Kreuzkopfführung zusammen auf den Kessel geschraubt. Das bedeutet, dass in der Quertraverse zwischen den Hornplatten mit der Trennscheibe ein

Stück ausgeschliffen werden muss, um die Führung so weit nach hinten ziehen zu können, dass sie von den Gewindebolzen auf der Zylinderhinterseite freigegeben wird. Bei gewissen Maschinen ist der Ausbau ohne diese Massnahme möglich.

227-H. Da erfahrungsgemäss der **Kesselablasshahn** (normalerweise ein Reiberhahn) undicht ist, sofern er gängig ist, man diesen Hahn im Prinzip gar nicht braucht (Wasser wird im heissen Kesselzustand über die Waschlukerpilze abgelassen), kann zum Abdichten unter dem Hahn eine Metallscheibe mit Dichtung angebracht werden. Am besten eine Metallscheibe in der Grösse des Flansches des Hahns, um Verspannungen am Flansch zu vermeiden.

228-H. **Getriebewellen, die aussen mit Nasenkeilen versehen sind**, sollten, wenn irgendwie möglich, nicht ausgebaut werden zum Reinigen der Mechanik. Diese Nasenkeile wurden oft so stark eingeschlagen, dass beim Ausbauen derselben die Nasen weggerissen werden und Zahnrad- und Wellenausbau ein echtes Problem ist.

229-H. **Wird der Kessel sandgestrahlt** und dazu die Zylinderöffnungen verschlossen, muss damit gerechnet werden, dass trotzdem irgendwie Sand eindringt, auch in die Dampfkanäle, die anschliessend schwierig zu reinigen sind. Andererseits ist die Reinigung des Kessels von Hand von Rost und Farbe sehr mühsam und bei starkem Rostfrass wenig gründlich möglich.

230-H. **Die Kanten der Kolbenringe** sollten mit einer Feile leicht gebrochen werden, damit das Heissdampföl möglichst wenig abgestreift wird. Dazu müssen die Ringe mühsam ausgebaut werden, auf die Gefahr hin, dass sie brechen. Der gleiche Effekt lässt sich erreichen, wenn man die gelösten Ringe mit der einen Hand in die Nuten drückt und auf der Gegenseite mit einem Schmirgelpapier die Kanten des vorstehenden Ringabschnitts leicht bricht.

231-H. **Sollte aus Gründen des Kesselverschleisses** (besonders beschädigte Stellen an der Feuerbüchse oder durch Rostfrass oder feuerseitige Abzehrungen) das Material stellenweise zu dünn geworden sein, besteht die Möglichkeit, den Kesseldruck zu reduzieren, dazu muss der Kesselinspektor beigezogen werden. Eine weitere Variante ist, vom Kesselschmied Flicker einschweissen zu lassen.

232-H. **Muttern von Bolzen lösen:** Es kommt immer wieder vor, dass bei der Demontage von Zylinderdeckeln etc., sich die Muttern so festgesetzt haben an den Gewindebolzen, dass beide Teile ausgeschraubt werden. Ich löse diese festgerosteten Muttern meist, indem ich die Teile auf den Amboss nehme und auf jede Fläche der Mutter mit einem grossen Hammer schlage. Damit lässt sich meist die festgerostete Mutter lösen. Sollte sich die Mutter anfänglich nur millimeterweise bewegen lassen, mit Hin- und Her-Bewegungen und Kriechöl den Rost aus dem Gewinde arbeiten und nicht die sehr schwergängige Mutter auszudrehen versuchen und ev. sogar den Bolzen abzureissen.

233-H. **Wenn für die Kontrolle der Feuerbüchse** und Arbeiten daran keine Putzgrube zur Verfügung steht, gibt es die Möglichkeit, dass man eine schwere Achse, z.B. eines alten Ladewagens oder ähnlich so vorbereitet, dass man diese unter den hinteren Teil des Stehkessels oder an das untere Ende der Hornplatten schrauben kann. Der Langkessel wird entweder mit schweren Böcken oder einem Paletten-Stapel unterstützt.

234-H. **Lage des Kessels für Restauration:** Wird der Kessel aufgebockt, darauf achten, dass man die Hinterachse seitlich noch ausfahren kann und beim Siederohrwechsel die neuen Rohre von vorne einschieben kann.

235-H. **Siederohre können noch soweit in Ordnung sein**, auch wenn vor allem die unteren, deren Enden in der Rauchkammer oft mit Asche und Feuchtigkeit in Berührung kommen, stärker angerostet sind. Spielt laut Kesselschmied meist keine Rolle. Sind die Siederohre kurz vor Ausserbetriebnahme vor Jahrzehnten noch einmal gewechselt worden, ist es

sehr wahrscheinlich, dass sie noch in Ordnung sind. Allerdings sollten sie nicht millimeterdicke Kalkablagerungen haben.

236-H. Werden die Kurbelwellen-Lagerschalen bei der Revision nicht entfernt, sollte das verbliebene alte und oft sehr dickflüssige Öl entfernt werden. Auf der Schwungradseite ist das oft schwierig, da der Ablass sehr unzugänglich ist. Sind Schaugläschen (Röhrchen) vorhanden, muss beachtet werden, dass diese aus Kunststoff sind und keine Hitze ertragen. Meist sind sie auch blind und daher der Ölstand nicht mehr überprüfbar. Für diesen Fall mit einem Schraubenzieher durch die obere Öffnung den Ölstand kontrollieren. Beachten, dass zu viel Öl auf der Schwungradseite das Schwungrad innen stark verölt.

237-H. Meist ist das Schwungrad mit einem Schutz versehen, der allerdings verhindert, dass man die Maschine nicht von Hand aus dem Totpunkt drehen kann. Wir haben diesen Schutz deshalb nicht mehr montiert.

238-H. Durch die Reinigung der Zylinder und der seitlichen Bohrungen, die meist mit harter Ölkohle vorstopft sind und ausgebohrt werden müssen, fällt immer Schmutz und Rost in die Dampfkanäle und die Zylinder. Deshalb lassen wir die Zylinderhähne beim ersten Laufen der Maschine länger offen, damit der Dreck ausgeblasen wird. Am besten entfernt man die seitlichen Stopfen beim ersten Laufenlassen der Maschine, bis die lose Ölkohle ausgeblasen ist.

239-H. Die Zylinder-Verschaltungsbleche sind meist mit Schlitzschrauben befestigt. Diese lassen sich oft nicht mehr lösen, müssten ausgebohrt und neue Gewinde geschnitten werden. Sind die Bleche soweit noch in Ordnung, belässt man diese am besten an den Zylindern und reinigt sie z.B. mit einer Topfbürste. Unter diesen Blechen verbirgt sich normalerweise nichts, das revidiert werden müsste.

240-H. Die hinteren Enden der Kolbenstangen verklemmen sich oft im Kreuzkopf bei dessen Demontage. Sind die vorderen Zylinderdeckel und der Pleuel entfernt, mit einem kleinen hydr. Wagenheber, der horizontal angesetzt wird, den Kreuzkopf so weit nach vorne pressen, dass die Kolben etwas vorstehen. Die Sicherungsmuttern an den Kolbenstangen mit einem Schlüssel zu drehen versuchen, während dem ein Kollege bestenfalls mit einem konischen Meißel oder einem andern Werkzeug versucht, das hintere Ende der Kolbenstange aus der Verankerung zu „würgen“. Dazu sollte die Kolbenstange mit dem Wagenheber bereits etwas aus dem Kreuzkopf herausgedrückt worden sein, damit man an den Schlitz des Sicherungskeils herankommt.

241-H. Um das Einpassen der Kolbenstangenenden in den Kreuzkopf zu erleichtern, stellt man diesen am besten auf den Boden, achtet am Kolben auf die Aufschrift „oben“ und versucht, das Stangenende in der richtigen Position in die Bohrung einzuführen. Kolbenstange bei Widerstand leicht drehen und wieder rausziehen. Mit einer Schlichtfeile die klemmende Stelle bearbeiten, bis die Kolbenstange leicht in die Kreuzkopfb Bohrung reingleitet. Beim Zusammenbau von Kreuzkopf und Kolben darauf achten, dass die Dichtbrillen nicht vergessen werden.

242-H. Oft ist nach jahrzehntelangem Stillstand die Reglerstange im Bereich der Stopfbüchse derart tief eingerostet, dass eine neue Stange gedreht werden muss. Durch Polieren, Aufschweißen oder Füllen der Rostlöcher mit Hartlot lässt sich das Problem schlecht lösen, da die vermutlich leicht verbogene Stange kaum mehr auf der Drehbank auf das Mass abgedreht werden kann. Auch das Gewinde im Schieber des Reglers ist oft stark angerostet und meist schwer lösbar. Daran denken, dass man den Schieber kennzeichnet für den Zusammenbau, diesen Bronzeschieber mit Schleifpaste einschleift und auf kompaktes Berühren der Teile, die aufeinander gleiten, achtet. Muss eine neue Reglerstange gedreht werden, entfernt man am besten den hintersten Teil mit dem Auge für die Befestigung an der Stange zum Handrad und schweisst diesen Teil nachher wieder an.

243-H. **Bei Walzen, die früher fürs Museum aufgearbeitet wurden** und später wieder betriebsfähig restauriert werden, ist auf den Sitz aller Schrauben und auf das Fehlen von Splinten zu achten. Oft sind Schrauben und Muttern nur leicht angezogen in Anbetracht dessen, dass keine Absicht bestand, die Maschine je wieder in Betrieb zu nehmen.

244-H. **Beim Einbau des Pleuels ist das Einstellen des Spiels** am Kurbelwellen-Pleuellager sehr wichtig. Der Pleuel sollte sich am oberen Ende seitlich leicht bewegen lassen, was bedeutet, dass ca. 1/10 mm Spiel im Lager sein sollte. Beim ersten Laufenlassen das Lager auf Erwärmung überprüfen.

245-H. **Wird der Bronzebolzen über dem Bodenring des Stehkessels** entfernt, und ist das Gewinde im Kessel nicht mehr in Ordnung, wird es schwierig sein, einen entsprechenden kurzen Gewindebohrer zu finden, der innen an der Feuerbüchswand nicht anstellt, wenn er genügend eingedreht ist, es empfiehlt sich, diesen Waschbolzen wegen der Dichtigkeit gar nicht erst zu entfernen.

246-H. **Die Kupferdichtringe unter den hinteren Zylinderdeckeln** sind als Ersatzteil kaum oder gar nicht mehr erhältlich. Normalerweise werden diese nach sorgfältigem Ausbau und Reinigung wieder verwendet. Sollten neue beschafft werden, kann man diese für teures Geld bei einem Fachmann nach Mass fertigen lassen.

248-H. **Die Keile, die Kolbenstangen und Kreuzkopf fixieren**, können von der falschen Seite montiert sein. Vor der erneuten Montage die Schlitzlöcher für die Keile beidseitig ausmessen und die Keile von der weiteren Seite einschlagen. Auch darauf achten, ob die Kolben richtig montiert sind. Bei Zettelmeyer sind die Kolben vorne mit „oben“ angeschrieben.

249-H. **Bei der Demontage der Kolbenringe** entfernt man am besten zuerst die innenliegenden Ringe und zieht diese mithilfe von unterlegten Blechen oder Drähten über die äusseren, damit die Ringe nicht in die nächsten Nuten fallen. Bei der Montage umgekehrt vorgehen. Die Kolbenringe an den Arbeitskolben sind nach unserer Erfahrung sehr hart und daher oft bruchgefährdet. Vor der Demontage müssen sie rundum völlig gelöst sein.

250-H. **Stark verrostete Flansche** an den Hähnen und am Kessel, die kaum mehr richtig dichten können, bestreiche ich gegen das Weiterrosten ebenfalls mit Farbe und verwende bei der Montage Dichtmasse und eine dünne Asbestschnur, die ich mindestens 2 Umgänge eng über der Labyrinthdichtung wickle.

251-H. **Innerhalb der hinteren Bandagen** sind oft die Löcher auf den inneren Scheiben ausgebrochen, in die die Bolzen zur Sicherung des hinteren Antriebes gesteckt sind. Es lohnt sich, einmal die hinteren Bandagen ca. 20 cm nach aussen zu ziehen und, wenn nötig, den Bolzen in ein unbeschädigtes Loch zu stecken. Schläge vom Antrieb reißen den Gussstück oft ein oder brechen ganze Stücke aus. Gewisse Walzen besitzen Stahlbüchsen in diesen Bolzenlöchern zur Verstärkung.

255-H. **Erste Schmierung der Zylinder nach Zusammenbau:** Nach der Montage der Kolben und vor der Montage des Dampfregler-Schiebers und des Deckels mit den Überdruckventilen, sollte man mit der Kanne etwas Heissdampföl in die Öffnung unter dem Schieber des Reglers giessen, damit alle Kolben mit dem ersten Dampf geschmiert werden.

257-H. **Da sich im Tender immer viel loser Rost und Kalk ansammelt**, ist es von Vorteil, das Ansaugrohr innen im Tender mit einem Sieb zu versehen, das von der Pumpen- und Injektorseite wieder ausgeblasen werden kann.

258-H. **Bei der Ölpumpe darauf achten**, dass der Hebel mit der Klinke nicht zu viel leeren Weg hat, damit man drei bis vier Zähne Vorschub geben kann. Fehlt unterhalb des Hebels

die Schraube für die Einstellung des betreffenden Spiels, ein Gewinde, ca. M 6, schneiden und mit Mutter die Schraube in der richtigen Position kontern. Ölpumpen immer wieder auf ihr Funktionieren kontrollieren. Manchmal stellt die Klinke nicht mehr nach.

259-H. **Stopfbüchsenbrillen müssen immer parallel angezogen werden**, das heisst, sie dürfen nicht verkantet sein, um ein Schleifen an den Kolbenstangen zu verhindern. Die Muttern an den Brillen nur so stark festziehen, dass die Dichtung einigermaßen dicht hält. Zu festes Anziehen verschleisst die Dichtung und gibt viel Widerstand beim Laufen. Im Prinzip sollten an beiden Gewindebolzen die Muttern gekontert werden, das heisst, es sollten pro Seite immer 2 Muttern vorhanden sein je Bolzen.

260-H. **Müssen Metallschilder gefertigt werden**, wie Namensschilder mit gefräster Schrift, erledigt das entsprechend eingerichtete Firmen. Schrifttiefe kann variiert werden, 0,3 – 0,5 mm Frästiefe wird optimal sein. Die gefrästen Teile werden anschliessend mit Farbe gefüllt. Die Farbe lässt sich offenbar mit Sprit abwaschen. Fehlerhafte Einfärbung kann also wieder korrigiert werden. Unseres Erachtens sind Messingbleche von ca. 3 mm Dicke optimal zu diesem Zweck.

261-H. **Müssen in dickere Klingersil-Dichtmatten Löcher angebracht werden** und sind diese nicht mit Locheisen zu fertigen, muss man zu einem Holzbohrer oder einem Astlochbohrer greifen. Allerdings sollte man in diesem Fall die Dichtmatte zwischen 2 Holzbrettchen klemmen, am besten aus Sperrholz, zuerst mit einem kleinen Metallbohrer das Zentrum vorbohren und mit dem gleichen Bohrer das obere Brettchen durchbohren, um so die Position des Loches in der Matte zu suchen. Die Matte reisst gerne aus und ist bruchgefährdet. Sie besteht zu einem grossen Teil aus Glasfasern. Diese Dichtmatten lassen sich mit einer Laubsäge gut bearbeiten.

262-H. **Werden die Überwurfmuttern an den Absperrhähnen des Wasserstandes** nur soweit angezogen, dass die Hähne dicht sind, werden die Reiber bei hohem Druck soweit in die Dichtung gedrückt, dass sie völlig undicht sind. Die Überwurfmuttern soweit anziehen, dass sich die Reiber noch bewegen lassen und die Hähne bestenfalls dicht sind.

264-H. **Unter den Einstellschrauben der Überdruckventile** sind teilweise Rohrstücke von ca. 1 cm Höhe angebracht. Vermutlich um ein zu hohes Einstellen der Ventile zu verunmöglichen. Ich habe vor dem Einstellen der Ventile diese Rohrstücke entfernt, um zu verhindern, dass die Ventildedern schlimmstenfalls zu wenig weit eingeschraubt werden können und somit der maximale Druck nicht erreicht werden kann. Im schlechten Fall müsste man die Maschine zum Entfernen dieser Rohrstücke erst wieder erkalten lassen.

265-H. **Vor dem Einstellen der Ventile**, den Kessel möglichst wenig speisen. Auf diese Weise kann nach dem Einstellen der Ventile beim Abblasen auf schnelle Art das Schliessen der Ventile erreicht werden durch das Abkalten des Kesselwassers durchs Speisewasser, zudem ist es für den Inspektor wichtig zu wissen, wann die Ventile beim Zurückgehen des Druckes wieder schliessen.

266-H. **Das Manometer darf nur ca. 0.5 bar weniger Druck anzeigen**, als effektiv vorhanden ist. Zeigt er etwas mehr an, wird das eher toleriert, da man damit auf der sicheren Seite ist.

271-H. **Lange nicht mehr benötigte Überdruckventile** sollten demontiert und gereinigt werden, auch wenn sie im Prinzip anschliessend vom SVTI wieder geprüft und eingestellt werden müssen. Verunreinigte Ventile können zwar mehr oder weniger rechtzeitig öffnen, schliessen aber bei Druckabfall zu spät. Variante zwei nach Martin. Frey: Stellung der Ventile vor der Zerlegung messen und beim Zusammenbau Federdruck um 1 mm geringer einstellen (Schrauben also um 1 mm weniger tief einschrauben). So sollte der früher eingestellte Druck sicher nicht überschritten werden.

272-H. **Sind Gewindebolzen für die Befestigung von druckrelevanten Teilen**, wie Speiseköpfe, stark angerostet und daher geschwächt, sollten diese ausgebohrt werden und entweder bei unbeschädigtem Gewinde durch neue (im Fachhandel erhältlich) oder durch neue, wenn möglich metrische, ersetzt werden, die man mithilfe von Gewindebuchsen befestigt. Vor dem Abtrennen oder Ausschrauben der Bolzen ist deren Länge zu messen. Teilweise sind am gleichen Speisekopf oder Hähne nicht alle Bolzen wegen Gehäuseform gleich lang. Werden grössere Gewinde verwendet, kann es sein, dass die grösseren Muttern mit dem Gehäuse in Konflikt kommen.

273-H. Müssen neue **Bronzebüchsen** für die Achslager erstellt werden, bestellt man die Rohlinge als Rohr mit ca. 3 mm Übermass aussen, Untermass innen und in der Länge ca. 5 bis 10 mm Übermass in der Länge. Nach genauem Ausmessen der Achse wird das Lager innen 2 bis 3/10 mm grösser gedreht als der Achsdurchmesser. Aussen wird der Durchmesser zur Einpressung in den Lagergussteil auch 3/100 mm grösser gedreht, um beim Einpressen bereits einen festen Sitz zu kriegen. Auf der einen Seite wird aussen auf einer Länge von 10 mm 3 bis 4/100 mm auf Untermass gedreht, damit sich das Lagerrohr beim Einpressen gut zentrieren kann. Ausserdem die betreffende Kante im 30 Grad-Winkel auf den ersten 2 bis 3 mm brechen, ebenfalls zu diesem Zweck. In der Länge bündig auf das Mass des Gussteils drehen. Die Lagerbüchsen gegen das Verdrehen mit neuen Madenschrauben in neuen Gewindelöchern sichern. Weil der Bohrer gerne ins weichere Material ausweicht, soll man die betreffenden Löcher mit dem Zentrum 2 mm nach aussen in den Guss versetzen und nicht das Bohrerzentrum auf die Materialtrennung ansetzen. Ist die Lagerbüchse vorsichtig eingepresst, vom Schmierröhrchen her das Ölloch bohren und von diesem aus mit einem Luftschleifer oder Dremel-Werkzeug die Ölnuten, wie im alten Stück, neu einschleifen.

275-H. **Der Kesselablasshahn**, der oft ein Reiberhahn ist und meist mehr oder weniger undicht, ersetzt man durch eine Blindscheibe und eine dickere Dichtung, da man das Wasser meist über die Waschlukenspilze entleert. Ich entferne jeweils beide Pilze, damit der Kessel besser austrocknen kann.

277-H. **Es kann vorkommen, dass bei sehr losen Lenkungsketten**, die vom Schmutz nicht mehr beweglich sind, diese Ketten sich irgendwie verheddern und anspannen. Sollte sich die Lenkung kaum mehr drehen lassen, der Ursache nachgehen. Uns ist an einer lange stillgelegten Walze ein Bolzen der Lenkungsbefestigung gebrochen, da beim Blockieren zu sehr am Lenkrad gerissen wurde. Ausserdem war der Bolzen früher schon zur Hälfte gebrochen.

278-H. **Das Gestänge zu den Zylinderhähnen ist oft sehr ungenau gearbeitet**, was bewirken kann, dass beim Öffnen der Zylinderhähne am Hebel auf der Walze die Hähne über den Totpunkt überschnappen und so vom Führerstand aus nicht mehr geschlossen werden können.

280-H. **Der Verschlussstopfen am Mannloch** sollte immer mit einer neuen Dichtung versehen werden. Ausserdem ist es von Vorteil, unter die Dichtung aufs Gewinde etwas Grafitfett und Hanf zu geben für sichere Dichtigkeit.

285-H. **Beim Ausbohren von Stehbolzen** kann man auf abgebrochene Bohrer stossen. Der verwendete Bohrer macht dann ein knackendes Geräusch auf dem stecken Gebliebenen. Abgebrochene Bohrer können kaum mehr entfernt werden. Entdeckt man beim Ausbohren Kupferspäne, wurde der Stehbolzen mit einem konischen Kupferstift vernagelt, das heisst, der Bolzen ist gebrochen und nicht ausgetauscht. Die Löcher in den Stehbolzen, die oft nicht in den Wasserbereich führen und daher ihren Dienst nicht versehen, sind oft schräg oder am Nietenkopf kleiner durch das Vernieten des ursprünglich zylindrischen Stehbolzenendes.

286-H. **Zahnräder mit Rost auf den Laufflächen**, die eher schwierig zu entrostet sind, speziell am Vorgelege, das nicht ausgebaut ist, können auch dick mit Öl oder Fett eingestrichen werden und nach kurzer Laufzeit vom Rost-Ölgemisch wieder gereinigt und neu eingefettet werden.

286a-H. **Bei einer Walze war das kleine Zahnrad** auf der Welle über dem grossen Antriebszahnrad (auf der Achse) dermassen zerschlagen, dass die Zähne oben messerscharf zugelaufen waren. Wir mussten ein neues anfertigen. Die Lage der beiden Zahnräder auf der Welle zuerst genau ausmessen, vor dem Auspressen der Welle. Die beiden Zahnräder auf dieser Welle waren in einem Stück gegossen, was wir beim Auspressen der Welle entdeckten. Wir montierten die Welle wieder und drehten die Zähne des kleinen Zahnrades plus ca. 1 cm des inneren Teils ab, montierten die Welle wieder und fertigten aus Sperrholz ein Muster für das Prüfen der Grösse der Zähne, diese entpuppten sich als 1 mm zu breit. Anschliessend frästen wir das neue Zahnrad, wegen des Weichens des Fräasers je bis zur Hälfte von beiden Seiten, was ein sehr genaues Einspannen bedingte. Auch die Keilbahn wurde gestossen. Das Loch berechneten wir einige Hundertstel-mm enger, heizten das neue Zahnrad im Härteofen auf einige 100° auf und schrumpften es auf das abgedrehte Teil. Nachdem Erkalten bohrten wir mit Zentrum an der Trennlinie der beiden Teile 4 Löcher 6 mm und verstifteten mit Chromstahlbolzen die beiden Teile gegen das Verdrehen. Diese Methode ist sicherer, als das Verschweissen der beiden Teile. Nach der Montage der Achse mit den beiden Zahnrädern, liess sich das grosse untere Zahnrad an zwei Stellen kaum durchdrehen weil es unrund lief, d.h. eierte. Wir behandelten zweimal drei Zähne des grossen Zahnrades so lange mit dem Winkelschleifer, bis genügend Spiel vorhanden war und sich die Wellen von Hand durchdrehen liessen. An einer gewissen Walze wurde dieses viel beanspruchte Zahnrad bereits ausgewechselt und hat fast Neuzustand. An dieser Walze sind die beiden Zahnräder, die bei andern Maschinen aus einem Stück gegossen sind, aus zwei Teilen gefertigt und zusammengeschräubt.

288-H. **Das Reinigen der Feuerbüchse vor dem Ausbohren der Stehbolzen** ist eine der schmutzigsten Arbeiten bei einer Walzenrestauration, sofern der Kessel nicht sandgestrahlt wurde. Vermutlich ist es das Beste, erst einmal den losen Rost und Russ mit einer Drahtbürste von Hand zu entfernen. Anschliessend mit einer Topfbürste die Wände der Feuerbüchse einigermassen blank machen. Wenn möglich kann man mit einem Gebläse im Feuerloch einen Überdruck erzeugen und den Staub ausblasen. Unter Umständen bringt auch das Einölen der Wände einige Abhilfe gegen den Staub. Vielleicht gibt es noch eine effizientere Methode, diese Arbeit zu erledigen.

289-H. **Gewinde, die stark beansprucht und oft gebraucht werden**, wie die Waschlukenz-pilz-Gewinde, immer etwas einfetten, am besten mit Grafit- oder Kupferfett, damit sie sicher nie anfrassen.

290-H. **Wird bei der Zerlegung einer Walze das Joch entfernt**, sollte dieses, so kein Stapler immer verfügbar ist, auf eine Palette gelagert werden, indem man dieses längs unter das Joch legt und darauf beidseitig je zwei Balken unter die Kettenführungen legt.

291-H. **Wird der Kessel bei der Revision im Freien gelagert**, empfiehlt es sich, diesen mit einer Plane zuzudecken indem man von der Traverse auf der Kesselnrückseite zum Ventilstock eine Latte legt und die Plane so darüber zieht, dass sie auch den Kaminauslass bedeckt.

293-H. **Ist in der Feuerbüchse ein Riss entstanden**, weil z.B. diverse Stehbolzen am selben Ort gerissen sind und die Feuerbüchswand eine Ausbauchung kriegte, muss die betreffende Stelle grossflächig ausgemessen werden, da ev. kleine Risse in verschiedene Richtungen entstanden sind und die neu gelegte Schweissnaht ungenügend ist und daher die Sicherheit nicht bringen kann.

294-H. **Muss die Walze bei demontierter Lenkung bewegt werden**, kann man zum Lenken entweder am Joch einen horizontalen Balken mithilfe von zwei Spanngurten befestigen, sofern der Platz seitwärts zum Lenken reicht, oder man nimmt zwei Hebeisen. Je ein Mann lenkt eine Bandage mit diesem Gerät, indem der eine Mann vorne lenkt und der andere hinten. So kann die vordere Bandage, da sie geteilt ist, gut gedreht werden. Es gibt noch die Möglichkeit, mit der vorderen Bandage auf ein schmales, eher dünnes Blech zu fahren, damit nicht die ganze Breite der Bandage auf dem Boden aufliegt.

295-H. **Bei der Demontage der vorderen Bandagen**, Achse und Bandagen markieren betr. links und rechts und auf die Distanzscheiben zwischen Bandagen und senkrechtem Jochteil achten. Teilweise sind, trotz genügend Platz, keine mehr montiert worden, nur auf einer Seite oder es sind mehrere Scheiben pro Seite vorhanden. Diese Scheiben sollen das seitliche Spiel begrenzen und müssen immer wieder geschmiert werden. Über diesen Scheiben sollte innen am Joch ein halbrunder Schutz angeschraubt sein.

297-H. Bei einer gewissen Zettelmeyerwalze hatten wir grosse Probleme mit dem **Abdichten der Überdruckventile** und versuchten, mit Klingersildichtungen und verschieden dicken Gummiunterlagen, die Ventile für das Abpressen mit 12 bar dicht zu kriegen, was uns letztlich nicht gelang und der Druck relativ schnell immer wieder absank. Vor allem bei einem Ventil trat bei höherem Druck immer wieder recht viel Wasser aus, obwohl wir die Ventilteller mithilfe von plangedrehten Rohrstücken fest auf die Sitze pressten. Wir stellten schliesslich fest, dass das Wasser nicht unter den Ventilen hervorquoll, sondern, dass zwischen den bronzenen Ventilsitzen und dem umgebenden Gussteil Undichtigkeiten bestehen. Der Kesselschmied bestätigte uns, dass das vorkommen kann und bestenfalls durch die Hitze und das verschiedene Ausdehnen von Gussplatte und Bronzenen Ventilsitzen die Lecks beim Laufen der Maschine geschlossen werden. Ob schlimmstenfalls das vorsichtige Verstemmen der Sitze auf der Unterseite oder das Bestreichen der Metallfuge mit flüssigem Metall Abhilfe bringen wird, müsste ausprobiert werden. Ich habe probeweise bei den Fugen die Stellen mit hitzebeständiger Farbe bestrichen, die der Druck in die Poren pressen sollte. An sich ist es die sicherste Methode, den Zylinder oben dicht zu bringen, indem man eine 15 mm dicke Stahlplatte mit den entsprechenden Bolzenlöchern, in diesem Fall 10, versieht und sie mithilfe einer Gummidichtung dichtet. Sollte der Guss bereits vom Rost angefressen sein, die Gusssichtfläche mit Dichtmasse bestreichen. Fürs Entlüften auf der Stahlplatte einen Kugelhahn, der 18 bar aushält, einbauen.

299-H. Ev. **Kesseldruck** (Betriebsdruck) reduzieren: Wenn eine Walze weiterhin mit dem normalen Kesseldruck betrieben wird, soll man den im Kesselbuch damals bei der Inbetriebnahme vorgeschriebenen Prüfdruck übernehmen. Im ob genannten Fall sind das 18 bar. Wird der Druck aus irgendwelchen Gründen (Schonung des Materials oder bestehender Schaden) reduziert, auf 8 bar, müsste der Prüfdruck 12 bar betragen.

300-H. In der Rauchkammer, unten auf der Innenseite, auf **angerostete Nietenköpfe** achten, die von der Feuchtigkeit und vom Schwefel der Kohle abgefressen werden.

303-H. **Zweiter Wasserstand**: Es kann sein, dass bei Kesseln, die nur einen Wasserstand aufweisen, der Inspektor einen zweiten Wasserstand empfiehlt oder vorschreibt. Es kann auch ein kleineres Modell, als das originale sein. Der Fachhandel bietet solche Apparaturen an. Unseres Erachtens ist die Gefahr eines Verstopfens des Wasserstandes bei einer gut gewarteten Walze klein. Mehrmaliges Überprüfen des Wasserstandes mithilfe des Ablasshahns am Wasserstand (ohne die Absperrhähne zu schliessen) während des Betriebes durch den Tag sollte genügen. Wenn die Prüfung des Wasserstandes total versagt, muss mit einer langstieligen Schaufel das Feuer entfernt werden. Der Wasserstand sollte während des Heizens, auch wenn die Walze nicht bewegt wird, immer etwas schwanken. Nach unserer Erfahrung sind die Wasserdurchlässe bei Klinger-Wasserständen so klein, dass der Durchfluss schnell verstopfen kann.

306-H. **Undichtigkeiten können auch entstehen an den Bolzen**, mit denen die Zylinder auf das darunterliegende Joch geschraubt sind, indem Wasser unter den Muttern oder auch durchs Gewinde austritt. Das bedeutet, dass die Zylinderverschalungsbleche demontiert werden müssen, um an diese Muttern zu gelangen. Diese kleinen Linsenkopfschrauben sind oft arg eingerostet, besonders diejenigen, die durch die Gussrippen nach innen, völlig verrostet, ins Freie ragen. Es empfiehlt sich, erst einmal die Schlitzlöcher der Schrauben mit einem Trennscheibchen zu säubern, zu vertiefen und anschliessend mit einem Hand-Schlagschrauber oder mit einem Hammer und dosierten Schlägen die Schrauben zu lösen versuchen. Ohne tiefe Schlitzlöcher wird meistens der Schraubenkopf zerstört. Reisst man die dünnen Schrauben ab, ist es mit dem Ausbohren der Schraubenstummel möglich, ein neues Gewinde zu schneiden, 5 mm ausbohren und M 6 schneiden. Der Schlagschrauber kann blockieren, daher immer wieder etwas Öl oder Kriechöl hineinsprühen. Fürs Abdichten, unter die Muttern Grafitdichtungen mit Metallgewebe legen. Die Gussfläche unter den Muttern ist oft sehr uneben, daher zwei Dichtungen unterlegen. Die ausgebauten Muttern auf der Unterseite am Schleifband plan schleifen und einölen, damit sie beim Anziehen der Mutter nicht zerrissen werden. Die Bolzen gut fetten gegen das Anfressen des Gewindes.

309-H. **Beim Entfernen von Zylinderdeckeln** an einer 40 Jahre stillgelegten Walze, habe ich die Erfahrung gemacht, dass die gereinigten Abpress-Schrauben sich, trotz Fett am Gewinde, durch den hohen Anpressdruck praktisch im Gewindeloch festfressen. Sobald man das Gefühl hat, man könnte die Schrauben abwürgen oder die Deckel zerreißen, die Abpress-Schrauben herausnehmen, wieder vom gelösten Rost und Dreck reinigen, einfetten und wieder einschrauben. Diese Deckel sind normalerweise sehr schwer zu lösen, da sich im Bereich des innenliegenden Konus Ölkohle gebildet hat, die den Deckel wie angemauert hält. Die Muttern auf den Deckeln möglichst mit Ringschlüssel lösen und bei schwerem Gang die Muttern erst einmal hin und her bewegen, einsprühen und vorsichtig abschrauben. Oft löst sich der ganze Bolzen im Zylinderflansch. In diesem Fall erst einmal die festgesessene Mutter auf dem Bolzen auf den Amboss legen und die Mutter von allen Seiten hämmern. So löst sich meist der Rost. Auf der Gegenseite zwei Muttern kontern und festgesessene Muttern in den Schraubstock spannen. Dann mit zwei Schlüsseln die Kontermuttern mit dem Bolzen ausdrehen. Meist gelingt diese Übung.

314-H. **Abgerissene Gewindebolzen:** Werden angerostete oder brüchige Gewindebolzen, abgerissen, kommt man oft nicht darum herum, grössere Gewindelöcher zu schneiden. Da aber z.B. nur M 12 Bolzen für die an den Speiseköpfen vorhandenen Löchern verwendet werden können, müssen abgesetzte Bolzen verwendet werden, ev. lassen sich zur Not welche aus M 14 Schrauben herstellen, indem man das M 14 Gewinde so lange belässt, dass der Bolzen damit mit dem Flansch bündig wird. Auf der Aussenseite wird das Gewinde abgedreht und ein M 12 Gewinde darauf geschnitten, ev. lassen sich solch abgesetzte Bolzen im Handel beschaffen. Auf die Bolzenlänge achten, von 3 Bolzen sind wegen des Platzes hinter dem Hahn meist nicht alle gleich lang.

316-H. **Die am Kessel befestigten Bolzen** sind nach unserer Erfahrung nicht selten geschwächt, spröde oder stark eingerostet, sodass vielleicht noch 50 % des Stahls vorhanden sind. Bei Zweifeln an deren Festigkeit, diese ersetzen. Sind sie durchgehend in den Kessel oder die Hornplatte eingeschraubt, die Gewindebolzen nach dem Einschrauben an der Wand leicht verschweissen, zur Dichtigkeit. Müssen grössere Bolzen eingeschraubt werden, weil die Gewinde ausgerissen sind, siehe Tipp 317.

317-H. **Müssen in der Kesselwand verrostete Gewindebolzen ersetzt werden** und sind die Gewinde im Kessel zerfressen, empfiehlt es sich, grössere Gewinde, am besten metrische, zu schneiden und diese Gewindebolzen auf der Aussenseite soweit abzudrehen, dass man ein neues Zollgewinde oder schlimmstenfalls ein metrisches Gewinde, also kleiner, als das in den Kessel geschraubte, schneiden kann, dessen Durchmesser in die Löcher der Flansche passt. Das sind sogenannte abgesetzte Gewindebolzen, die offenbar im Fachhan-

del nicht zu kaufen sind. Immer darauf achten, dass beim Ändern von Gewindebolzen und Muttern, diese auch Platz finden an den engsten Stellen, z.B. bei den Speiseköpfen.

319-H. **Geschweisste Kessel:** Im Gegensatz zu genieteten Kesseln sind die geschweissten Kessel bei Temperaturschwankungen sehr verschleissanfällig. Bei genieteten Kesseln kann das Material an den genieteten Stellen leicht nachgeben und die Stemmkannten halten den Kessel dicht. Bei geschweissten Stahlkesseln ergeben sich oft kleinere oder grössere Rissbildungen durch die temperaturbedingten Verspannungen und Materialdehnungen. Spezielle Gefahr besteht bei den Umbügen wo das Material bis zu 90 Grad gebogen wurde.

324-H. **Bei der Montage der Kolbenringe des Steuerkolbens** bei den Zettelmeyerwalzen muss unbedingt auf die Stellung der Nocken geachtet werden, die das Verdrehen der Kolbenringe verhindern. Die Arbeitskolben besitzen keine Nocken in den Kolbenringnuten. Für die Montage des Steuerkolbens wäre es von Vorteil, mit einem passenden Rohr zu arbeiten, dessen Aussendurchmesser leicht grösser ist, als der Kolben. Mit dessen Hilfe könnte man die Ringe vor der Montage in die Nuten pressen, ohne dass diese wieder verrutschen und den Kolben mithilfe dieses Rohres, das man auf die vordere Öffnung des Steuerzylinders presst, leicht in den Zylinder schieben. Versucht man, die Kolbenringe mithilfe von Schraubenziehern beim Einschieben des Kolbens in die Nuten zu pressen, kann man kaum vermeiden, dass die Ringe sich radial verschieben oder schräg gedrückt werden. Mit 8 neuen Kolbenringen hat der Steuerkolben einen starken Widerstand im Zylinder. Wir mussten feststellen, dass die noch vorhandenen neuen Kolbenringe nicht passgenau waren. Wir stellten fest, dass an den alten Kolbenringen zum Steuerkolben teilweise die Enden am Stoss, die abgesetzt sind, abgebrochen waren, offensichtlich hat man früher vor der Montage gemerkt, dass die Enden der Ringe zu lange sind und diese bei der Montage nicht ganz in den Durchmesser des Zylinders passten. Also vor der Montage die Ringe rundum in die Nuten pressen und darauf achten, dass der Nocken gegen das Verrutschen wirklich Platz findet.

325-H. **Müssen neue Zollschrauben und -Muttern besorgt werden,** kann man notfalls auch die amerikanische Version verwenden, die vom Fachhandel vertrieben werden. Aber Vorsicht: die ½-Zoll Schrauben haben eine andere Anzahl Gewindegänge pro Zoll und passen daher nicht. Die alten amerikanischen UNCF Zollgewinde passen einigermaßen auf die englischen Whitworthgewinde. Die alten englischen Zollschrauben und Muttern besitzen höhere Köpfe, als die neueren. Im Fachhandel kann man ggf. noch ein grösseres Sortiment an Zollschrauben finden. Ich habe nicht mehr im Sortiment aufgeführte ¼ Zoll Schrauben als Halbrundkopf und als Versenkkopfvarianten in Messingausführung gefunden, man muss aber speziell danach fragen. Der Unterschied dieser beiden Gewinde liegt vor allem im Winkel der Gewinde. Die engl. Zoll haben 55 Grad Flankenwinkel, die amerikanischen 60 Grad, was normalerweise (ohne ½-Zoll) auch passt. Die UNCF-Schrauben eines Herstellers haben sein Logo erhaben oder vertieft, was fürs Auge an alten Walzen keine Zierde ist. Auf der Drehbank diese Stellen plandrehen.

326-H. **Gewinde nachschneiden** ist ev. keine logische Sache. Wir haben das Gewinde am Vorderende des Steuerkolbens nachgeschnitten, ebenso die beiden Kontermuttern. Trotzdem liessen sich die Muttern nur mit viel Kraft auf die Gewindestange drehen. Erfolg brachte das Engerstellen des Schneideisens mit den beiden seitlichen Schrauben am Windeisen. Damit kann man die Gewinde leicht kleiner schneiden.

327-H. **Die Kolbenringe der Arbeitskolben** liessen sich relativ leicht montieren, indem wir 5 Stahlbleche (z.B. von Brikettbändern) unter die Ringe schoben und so die Ringe an ihren Platz rückten. Die Nuten haben wir vor der Montage satt mit Grafitfett versehen.

328-H. **Sollten die Schraubenlöcher an den Kesselummantelungsblechen ausgerissen sein,** kann man sich so behelfen, indem man z.B. unter das bei der Überlappung unten liegende Blech einen ca. 3 mm dicken Blechstreifen anpunktet oder anschraubt und mithilfe der oberen Löcher die Löcher im unteren Blech anzeichnet, ev. kann man sich auch so behelfen,

indem man anstelle der damals verwendeten ¼-Zoll Schrauben Blechschrauben von 6 mm mit Sechskantkopf verwendet. Mit Unterlagscheiben sieht das ganz passabel aus.

329-H. Die Führung des Steuerteils, der mit dem Stein in der Kulissee verbunden ist, muss mit der Steuerkolbenstange sehr genau übereinstimmen. Wenn das nicht der Fall ist, sieht man beim Laufen der Maschine Schleifspuren am zylindrischen Teil, der in dieser Führung gleitet. Daher ist es wichtig, die Distanzbleche bei der Demontage auf den Bolzen zu belassen. Allerdings ist das keine Garantie, dass bei der früheren Montage die Führung genau eingestellt wurde.

330-H. Falsch zusammengebaute Teile: Man darf an sich nicht davon ausgehen, dass eine nicht revidierte Maschine in allen Teilen richtig und genau zusammengebaut wurde. Da waren nicht immer genau arbeitende Fachleute am Werk, sondern teilweise Bauarbeiter. Wir haben an einer Maschine eine Stange der Steuerung richtig eingebaut, die ca. 15 mm zu lang war und sind aufgrund der festgestellten Schweissnaht dem „faulen Trick“ auf die Spur gekommen. Bei der Montage darauf achten, dass man nicht früher falsch montierte Teile wieder neu falsch montiert, z.B. um 180 Grad verdrehte Kolben mit dem konischen Schlitz für den Keil auf der falschen Seite.

331-H. Die defekten Teile bis zur Fertigstellung der Maschine aufbewahren, für den Fall, dass ein ersetzter Teil kaputt geht und man sich mit einem alten, noch brauchbaren, behelfen kann. Die ersetzten und zerschissenen Teile kann man so, als Andenken an die mühevollen Restaurationsarbeit, auf ein Brett befestigen und in die Garage hängen.

332-H. Abdichten von Mannloch und Waschlukerpilzen mit alten Dichtungen: Da diese Dichtungen hier kaum mehr erhältlich sind und nur mit viel Aufwand von England bezogen werden können, versuchen wir, mit Material vom Fachhandel die Dichtprobleme mit neuem Material zu lösen. Bei Mannlochdeckeln mit alter Asbestdichtung haben wir eine Auflage mit einem Sealexband gemacht, was sich bewährt hat. Beim Aufheizen des Kessels sind die Muttern an den Brücken des Mannloches nochmals nachzuziehen, da das Band in der Hitze weich wird. Eine weitere Möglichkeit: mit einem selbstklebenden Glasfaserband die alten Dichtungen belegen. Dieses Gewebe muss vermutlich bei jedem neuen Einsetzen der Pilze erneuert werden. Da nur Meterware erhältlich ist, werden wir entweder die beiden Enden des Gewebebandes je auslaufend schräg schneiden und aneinanderlegen oder das zweite Ende zu einem schlanken Spitz zuschneiden, der in das gerade abgeschnittene Ende gepresst wird. Ob sich ein Bestreichen des Gewebes mit einer Dichtpaste bewährt, muss erst noch erfahren werden. Auf diese Weise, so das klappt, lassen sich alte verhärtete Dichtungen mit einer zwei mm dicken neuen Glasfaserauflage weiterverwenden. Schliesslich dichten die alten Teile auf dem Pilz oder dem Mannlochdeckel mit **der** Seite, mit der sie immer auflagen. Sind die alten Dichtungen einmal abgerissen, kann man sie kaum mehr wieder verwenden.

333-H. Wird ein Kessel wieder isoliert, frühere Isolierung vermutlich mit Asbestmatten oder ähnlich, sollte meiner Ansicht nach die Isolierung nicht direkt auf dem Kessel aufliegen, da die Feuchtigkeit kaum mehr verdunsten kann. Es macht wenig Sinn, den Kessel zu isolieren, da die Kohlenersparnis zu gering ist bei der kleinen Laufleistung. Wird der Kessel aber dennoch isoliert, würde ich diesen mit einem Draht von ca. 1,5 bis 2 mm Dicke spiralförmig umwickeln, um wenigstens so einen Luftspalt zu erzeugen, um die Feuchtigkeit abfließen zu lassen.

335-H. Stark verrostete Flansche an den Anschlüssen des Wasserstandes sind schwierig, dicht zu bringen. Entweder versucht man sich mit hitzebeständigen Gummimatten zu behelfen, die aber keine Gewebereinlage aufweisen dürfen, da die Dichtigkeit durchs Gewebe nicht gewährleistet ist, oder man bestreicht die zerfressenen Flansche mit einem hitzebeständigen Dichtmittel und wickelt darauf ganz eng aneinanderlegend eine Asbestschnur auf an der Stelle, wo die Rillen der Labyrinthdichtung sind. Die darüber liegende Klingersildichtung kann so ihren Dienst besser versehen. Montiert man anstelle eines Reiberhahns eine

Blindscheibe und verwendet eine Klingersildichtung, kann man auf die Seite der Blindscheibe auf die Klingersildichtung zwei bis drei Umgänge einer Asbestschnur eng aufwickeln, damit die Dichtung an diesen Stellen in die Dichtrillen gepresst wird, wie auch in die Einrostungen. Da solche Dichtungen nicht allzu gross im Durchmesser sein sollten, um mit einem geringeren Anpressdruck die Dichtigkeit zu gewährleisten, müssen diese bei der Montage mit Klebeband an die richtige Stelle gebracht werden.

336-H. Die Dichtungen an den Zylinderdeckeln werden vor der Montage beidseitig mit Graphitfett eingestrichen, damit sie sich bei der Demontage (Entfernung fürs Austrocknen und Einölen für den Winter) lösen lassen, nicht verkleben und somit reissen. Sind bei der Montage der Zylinderdeckel keine Teile, wie Schrauben, Muttern, Schlüssel) im Zylinder geblieben? Die Deckel lassen sich am besten an ihren Platz hieven, wenn die Abpressbolzen eingeschraubt sind und als Haltepunkte dienen.

337-H. Die Löcher in den Dichtungen für die Gewindebolzen müssen generell 2 mm grösser sein, als der Bolzen. Entweder verwendet man dafür ein Locheisen (Vorsicht beim Schlagen, die Dichtmatte reisst an schmalen Stellen schnell, Locheisen schräg halten und mehrmals schlagen) oder einen Holzbohrer und fixiert dazu die Dichtung mit Schraubzwingen auf einer Holzunterlage.

338-H. Vor der Montage der Kolben eine Dichtschnur als Muster genau zurechtschneiden für die Kolbenstangendichtungen unter den Stopfbrillen. Die trockene Schnur entweder im Wasser oder mit Öl aufweichen, sie satt um die Kolbenstange wickeln und im Stoss genau im Winkel schneiden, ggf. muss die Schnur mithilfe eines Hammers oder im Schraubstock soweit zusammengedrückt werden, dass sie in den entsprechenden Spalt passt, bei Zettelmeyer sind das oben und unten etwa 12 mm. Es sind vier Schnüre notwendig, die vor der Montage mit Grafitfett gut eingeschmiert werden und immer um 90 Grad verdreht eingebaut werden. Die Stopfbrillen werden erst einmal mit dem Kunststoffhammer etwas eingeschlagen, um die Schnüre gut in die Nute zu pressen. Anschliessend die Muttern leicht anziehen und beim ersten Lauf der Maschine nur so viel nachziehen, bis die Dichtigkeit einigermaßen gewährleistet ist. Zu starkes Pressen der Dichtungen ergibt starke Reibung und mehr Verschleiss, auch wird beim Schmieren das Öl schlecht in die Packung reingenommen. Das Schneiden der Dichtschnüre im 45 Grad Winkel, von der Seite gesehen, ist sehr schwierig. Ist der Stoss zu dick oder zu dünn, liegt die Schnur nicht im ganzen Umfang richtig auf.

340-H. Beim Demontieren der Hinterachse an einer Zettelmeyerwalze waren auf der Welle die Ränder der Keilbahnen vom Schlagen des Bremspullis auf der Welle aufgestaucht, weshalb wir erst die Welle mit Wagenhebern versuchten, aus dem Pulli zu ziehen, was nicht gelang. Wir verschoben so das grosse Zahnrad auf der Welle, welches wir durch Ziehen und Schlagen nicht mehr in die vorherige Position zurückschieben konnten. Erst wurde die genaue Position mit Messen ermittelt und anschliessend die Welle stehend auf dem Zahnrad mit Hilfe eines Baggers und eines Schlaghammers wieder in die richtige Stellung gebracht. Offenbar waren nur einige Millimeter, die das Festsitzen verursacht haben, nachher liess sich die Welle gut verschieben.

341-H. Tender dicht vor Anbau. Um sicher zu gehen, dass der Tender dicht hält, ist es vorteilhaft, diesen vor dem Anbau abzudichten und ihn mit Wasser zu füllen.

342-H. Beim Tenderanbau kann es sein, dass die horizontalen Träger am Tender enger sind, als das Mass über die Hornplatten. 1.) können diese Träger schon von früher etwas enger gestellt sein als das effektive Mass und 2.) wird durch die verschiedenen Farbschichten das lichte Mass an den Trägern ohnehin enger. Die Zwischenplatten, die zwischen die Träger und die Hornplatten montiert werden, sollten kaum einen Farbauftrag haben, höchstens eine Grundierung. Darauf achten, dass nirgends aufgestauchte Brauen vorstehen. Bei der Montage, erst eine Platte einfügen, den Tender anbauen und anschliessend die zweite

Platte mit einem grossen Hammer in Position schlagen. Die Platte vorerst ganz einfetten mit Grafitfett.

343-H. **Neue Lagerbüchsen für eine eingelaufene Hinterachse** müssen mit 3 bis 5/10 mm Übermass gefertigt werden, was aber bedeutet, dass die Lager an der richtigen Position, je nach abgenützter Achse, einiges mehr an Spiel haben. Ohne aufwändige Arbeiten kann man diesem Problem nicht beikommen. Abgelaufene Achsen sind nicht auf der ganzen Lagerbreite gleich stark abgelaufen.

344-H. **Die konischen Gewinde an den Sicherheitsbolzen, „Joggeli“**, können nur auf einer Drehbank nachgearbeitet werden. Vor dem Einbau die Dicke der Feuerbüchsenplatte um das Gewinde überprüfen.

345-H. **Bei allen Lagern, die eingestellt werden können**, sollten an den Gewindebolzen Kontermuttern verwendet werden. Es dürfen niemals Federunterlagscheiben eingebaut werden, an sonst das Lagerspiel nicht eingestellt werden kann und man schnell einen Heissläufer erwischt. Ich ziehe die erste Mutter soweit an, bis ich einen Widerstand spüre, löse die Mutter leicht und kontere diese. Beim ersten Lauf der Maschine immer wieder das Lager auf Hitze kontrollieren und auf das Schlagen bei zu viel Lagerspiel achten.

346-H. **Beim Zusammenbau einer Walze** verwende ich bei allen Teilen, wie Stopfbüchsen mit Schnur, Exzentern, Lagern, Graphitfett, in der Annahme, dass der Graphit schlimmstenfalls schmiert, wenn der Öl- oder Fettfilm reissen oder ein Lager heisslaufen sollte.

347-H. **Achsen mit Stauferbüchsen schmieren**: Bei den Achsen, die mit Öl geschmiert werden, kann man auch Stauferbüchsen oder Schmiernippel anbauen. Die Hohlräume darunter müssen aber vor dem Anbau der Stauferbüchsen und Schmiernippel ganz mit einem Hochleistungsfett gefüllt werden.

348-H. **Die Montage der Dampf- und Wasserleitungen** sollten so erfolgen, dass die Teile erst lose montiert sind, um ein gutes Fluchten der Verbindungen zu gewährleisten. Flansche an Rohren fluchten meist nicht gut, sollten aber durch Zusammenziehen mit den Schrauben dicht werden, da die Rohre etwas nachgeben können.

349-H. **Abdichtungen am Tender** sollten mit einem drei bis vier mm dicken Dichtgummi erstellt werden. Da der Stahl an den betr. Stellen meist sehr zerfressen ist, müssen die zu dichtenden Stellen mit Silikon zusätzlich behandelt werden.

350-H. **Die Rohranschlüsse mit Überwurfmutter** sind oft stark verrostet. Am besten versucht man, die Dichtflächen etwas mit der Feile zu bearbeiten, sodass sie wieder einigermaßen flach sind, was aber mithilfe einer Klingersildichtung die Dichtigkeit noch nicht garantiert. Besser ist es, um das Rohrende hinter der Bördelung etwas Asbestschnur zu wickeln, indem man erst das Rohrende mit Fett bestreicht, die Schnur drei Umgänge herumwickelt und die Schnur nochmals mit Fett bestreicht. Auf die Wickelrichtung achten, dass man beim Anziehen der Mutter nicht gegen die Richtung dreht. Das gilt auch beim Aufwickeln von Teflonband auf die Rohrgewinde.

352-H. **Werden für die Hinterachse neue Lagerbüchsen aus Bronze gedreht**, ist erst einmal das Mass aussen auf der Welle massgebend, dort muss die Lagerbüchse möglichst satt darüber gleiten. Je nach Zustand und Verschleiss der Welle an den Lagerstellen, haben auch die neuen Büchsen an den eingelaufenen Stellen relativ viel Spiel.

353-H. **Stark zerschlissene Stellen an Lagern** können schlimmstenfalls gegen teures Geld mit neuem Stahl aufgespritzt werden, mit anschliessendem Schleifen auf das gewünschte Mass. Selbst Kurbelzapfen können so bearbeitet werden, das Schleifen solcher Zapfen be-

dingt jedoch eine spezielle Schleifmaschine und ist eine aufwändige Arbeit. Es gibt dafür spezialisierte Firmen.

354-H. Kolbenstange sitzt fest im Kreuzkopf: An einer Walze liess sich die Kolbenstange des Hochdruckkolbens nicht aus dem Kreuzkopf ziehen, trotz Schlägen mit einem Kupferhammer auf den Kreuzkopf. Die Kolbenstange liess sich mit Mühe am Sechskant auf dem Kolben drehen. Vermutlich verhinderte eine Aufstauchung im Bereich des Keils das Zerlegen der beiden Teile. Wir haben mit einer kleinen hydraulischen Presse, die wir horizontal zwischen Kreuzkopf und Zylinder ansetzten, Kreuzkopf und Kolbenstange problemlos trennen können, vorher immer alles gut einsprühen.

355-H. Tender dicht? Wenn Unsicherheit besteht, ob der Tender dicht ist, ist eine Füllung vor der Montage notwendig. Bodenablass, Einfüllstutzen versieht man am besten mit Gummidichtungen von zwei bis drei mm Stärke und bestreicht die Dichtflächen vor der Montage mit Silikon für Kaltwasser.

360-H. Völlig festgerostete Teile trennen: Müssen an sich bewegliche Teile, die völlig festgerostet sind, zerlegt werden, wie der Zapfen des Jochs im Königsstock, ist es von Vorteil, die Maschine vorne etwas anzuheben und erst einmal in Abständen Rostlöser in den Trennspace zu sprühen. Oft muss dieses Öl mehrere Tage einwirken können. Ein Wärmen der Teile, so möglich, hilft mit, dass das Kriechöl besser einsickert. Am Joch kann ein Balken oder eine Stange befestigt werden, mit deren Hilfe man versucht, das Joch hin und her zu drehen. Sobald sich festgesessene Teile auch nur wenig gelöst haben, sind die Chancen gross, dass man durch oft langwieriges, gefühlvolles Bewegen der Teile den Rost mithilfe des Kriechöls herausarbeiten kann, ohne dass Teile zerstört werden. Bei Gussteilen ist ein Schlagen auf Bolzen hilfreich, dazu einen Kupferhammer verwenden, ein Bleihammer ist zu plastisch und ein Stahlhammer zu hart, ein Holz als Zwischenlage federt zu sehr. Hilfreich kann auch sein, das Joch unter drehen zu spannen und in diesem Zustand auf den senkrechten Zapfen zu schlagen, sodass Spannung und Schlagen oft zum Ziel führt.

361-H. Vor der Montage der Platte mit den Überdruckventilen unbedingt eine richtige Menge Heissdampföl in den offenen Schlitz des Reglers einlaufen lassen, damit der erste Dampf alle Kolben schmieren kann.

363-H. Wird das Dach teilweise erneuert, mit neuen Dachblechen oder sogar neuen Brettern auf den Traversen, ist darauf zu achten, dass vor der Montage die Dachstützen nicht ganz festgezogen sind, aber nach dem Aufsetzen des Daches die Schrauben festgezogen werden. Ob die Dachbleche am fertig montierten Dach angepasst werden, muss der Spengler beurteilen.

364-H. Wird die Stellung der Überdruckventile vor der Demontage ausgemessen, empfiehlt es sich, diese für den ersten Betrieb etwas leichter einzustellen und die genaue Einstellung dem Kesselinspektor zu überlassen.

365-H. Leicht vorgehende Manometer werden meist toleriert, nachgehende, also zu wenig anzeigende, Manometer müssen justiert werden. Die Manometerleitung sollte im Herbst geleert werden, wenn die Maschine dem Frost ausgesetzt ist.

367-H. Die seitlich in die Zylinder eingeschraubten Bronzestopfen, z.B. bei den Zettelmeyer (4 Stück beim Steuerkolben) sind meist derart in harzig hartem Zylinderöl festgesessen, dass sie sich kaum mehr lösen lassen. Am besten mit einem Ringschlüssel arbeiten und diesen gegen den Sechskant drücken, während dem man leicht mit einem Hammer auf den Schlüssel schlägt, zudem ist es von Vorteil, mit einem Gasbrenner diese Stopfen erst einmal aufzuwärmen, um das verharzte Öl etwas weicher zu machen.

368-H. **Der senkrechte Bolzen auf dem Joch** ist oft arg in den Königsstock eingerostet und lässt sich kaum mehr lösen. Nach wiederholtem behandeln mit Rostlöser stelle ich mir vor, dass eine erfolgversprechende Methode ist, 1.) mithilfe einer Kette oder einer Gurte die Walze am Königsstock im Bereich des Bolzen einen cm anzuheben und 2.) vorne am Joch einen längeren Balken zu montieren und diesen zu spannen, sodass der Bolzen senkrecht und waagrecht unter Spannung steht. Alsdann muss man versuchen, mit gezielten Schlägen von oben (Zwischenlage verwenden, die man mit einer Zange hält) und von vorne aufs Joch mit Balkenstück hochkant, die Teile langsam zu bewegen. Vorgängig sollte man mit einer Reissnadel die Stellung des Bolzens im Joch markieren, um eine Verschiebung feststellen zu können. Bewegt sich der Bolzen leicht, dann das Joch vor- und rückwärts bewegen, bis es sich löst. Geduld und immer wieder gezielte und dosierte Schläge sollten das Problem lösen.

370-H. **Für das Erstellen von Dichtungen** mit Klingersilmatten empfiehlt es sich, die Bolzenlöcher mithilfe von Holzbohrern, die zwei mm grösser sind, als die Bolzen, zu bohren, da mit den Locheisen immer die Gefahr besteht, dass die Matte reisst. Die grossen Durchmesser kann man mithilfe einer Dekupiersäge aussägen. Leider wird das bei genauen Radien schlecht funktionieren. Besser ist es, die Teile von Hand mit der Laubsäge auszuschneiden und dran denken, dass die entstehenden Reste oft noch für kleinere Dichtungen verwendet werden können.

371-H. **Da harte Dichtungen auf stark angerosteten Flächen kaum dichten**, bestreicht man die Dichtungen entweder mit Silikon für Kaltanwendungen, oder man schneidet die Dichtungen aus drei bis vier mm dicken Gummimatten.

372-H Ev. **lässt sich die Herstellung von teuren Dichtungen** einfach umgehen, indem man die Dichtflächen mit Dichtmittel (hitzebeständig) bestreicht und darauf zwei enge Windungen dünne Asbestschnur vor der Montage wickelt. Immer darauf achten, dass die Teile fluchten und in der Länge passen an Stellen, an denen dies durch die Rohrlänge gegeben ist. Bei Anschlüssen, wie dem Auspuff oder der Platte unter dem Steuerzylinder, wo nur wenig Druck entsteht, kann sicher schnell und günstig mit einer dünnen Schnur abgedichtet werden.

373-H. **Geschieht die Schmierung der Kurbelwellenlager mithilfe von Ketten**, kann es sein, dass die Kette gerissen ist und in der Lagerschale liegt, oder dass schlimmstenfalls bloss eine Schnur die Kette ersetzt. Ist eine Schnur noch vorhanden, bindet man an diese an einen dünnen Blumendraht und zieht diesen mit der Schnur durch die Lagerschalen unter der Achse durch. Am Draht die Kette (bei Zettelmeyerwalzen 33 cm Länge) sicher befestigen und ums Lager ziehen, den Draht erst lösen, wenn man mit der Zange die Kettenglieder geschlossen hat. Ist die Kettlänge nicht bekannt, wird es schwierig mit dem Längenmass. Schlimmstenfalls müsste die Kurbelwelle aus den Lagern gehoben werden, um die Länge abzuschätzen. Man kann auch versuchen, nachdem die obere Lagerschale entfernt wurde, mithilfe eines Tricks eine Schnur unter dem Lagerzapfen durchzuziehen, um die Kette zu montieren. Vielleicht hilft es, am eintauchenden Schnurende eine Mutter zu montieren, um auf der andern Seite mit einem Magneten die Mutter aus der Lagerschale zu ziehen. Gelingt es, die Schnur nach oben ziehen und versuchen, den kürzesten Umfang festzustellen. Anschliessend einige Zentimeter zugeben, die Kette montieren und auf ihren freien Lauf achten. Bei Bedarf die Kette kürzen oder verlängern. Auch darauf achten, sofern an diesen beiden Lagern Schaugläschen vorhanden sind, ob die Löcher ins Ölbad durchgängig sind.

374-H. **Besitzt eine Walze ein seitliches Differential**, wird es wegen der schweren Zugänglichkeit zum Schmieren meist an diversen Stellen stark zerschlissen sein, besonders die Lagerbüchsen der Kegelräder und auch die Lagerbüchse des Zahnrades, auf dem sich die Kegelräder befinden. Bestenfalls sind bloss die Lagerbüchsen der Kegelräder millimeterweise abgenützt. Diese lassen sich problemlos ersetzen beim grossen Lager auf der Hinterachse. Auf dem Flansch des innen auf der Achse sitzenden Tellerrades wird eine Reparatur schwieriger.

375-H. **Muss ein Tender restauriert werden**, der nicht demontiert werden muss, wird die Reinigung und Konservierung der Innenseite schwierig. Die beste Möglichkeit ist das Strahlen mit Trockeneis, was eine mobile Anlage bedingt. Anschliessend mit einer Rostschutzgrundierung und elastisch bleibender Schwimmbadfarbe konservieren. Kann man nicht strahlen, bleibt vermutlich nichts anderes, als den Rost soweit möglich zu entfernen, eine Zweikomponentengrundierung aufzutragen und einige Schichten Schwimmbadfarbe aufzutragen. Am besten die ersten beiden Anstriche mit verdünnter Farbe, die gut in die Poren läuft. Gibt es eine bessere Methode für diese schwierige Arbeit? Vor dem Verschliessen des Bodenablasses, ist es meiner Ansicht nach wichtig, die Gummidichtung beidseitig mit Silikon zu bestreichen und zwar nur innerhalb der Bolzenlöcher, da durch diese Löcher im Gewinde oder unter den Muttern Wasser austreten kann, wenn innerhalb der Bolzen Undichtigkeiten bestehen.

378-H. **Behandlung von alten Armaturen:** Sind bei nur teilerevidierten Maschinen nicht alle Armaturen zerlegt worden und presst man den Kessel in diesem Zustand kalt ab, kann es durchaus sein, dass gewisse Armaturen dicht sind. Allerdings müssen solche Armaturen vor Inbetriebnahme der Maschine zerlegt, gereinigt und neu abgedichtet werden. Oft sind die Flansche jedoch derart vom Rost zerfressen oder die bronzenen Flansche vom zu starken Anziehen der Muttern verbogen, dass auch mit einer neuen Dichtung keine Dichtigkeit mehr erreicht werden kann. Klebt nun die alte Dichtung noch fest am Flansch des Hahns, belasse ich diese dort, säubere die entsprechende Stelle am Kessel einigermaßen, bestreiche diese mit hitzebeständiger Dichtungsmasse und wickle in einer Ebene drei Umgänge einer feinen Asbestschnur auf die bestrichene Fläche. Auf diese Weise bringt man unebene und angerostete Flansche meist mühelos wieder dicht. Beim ersten Anheizen Muttern leicht nachziehen. Im Prinzip müssten die Flansche immer erst nachgefräst werden, was oft nicht möglich oder zu aufwändig ist.

379-H. **Die Löcher bei den Lagerschmierstellen**, in die die Dichte gesteckt werden, sind manchmal verstopft. Erst einmal Öl herunterlassen, wenn dieses staut, die Röhrchen reinigen und mit einem Draht durchstossen.

380-H. **Ev. falsch eingebaute Teile?** Es hat sich gezeigt, dass bei identischen und ähnlichen Walzen, die offenbar identische Teile aufweisen, gewisse Teile anders eingebaut wurden, weil sie vermutlich bei der normalen Einbaulage ungenau passten. So gesehen an einer Zettelmeyerwalze, bei der die Kolben um 180 Grad verdreht eingebaut sind und zudem die Schubstangen der Steuerung an den Exzentern ebenfalls um 180 Grad verdreht sein müssen, an sonst die Steuerung stark klemmt und die Maschine so nicht betrieben werden könnte. Es gibt also immer zwei Möglichkeiten, warum Teile anders herum verbaut sind: 1.) Sie wurden bei einer Revision einmal vertauscht oder sie wurden im Neuzustand bereits anders herum eingebaut, wie Kolben mit der Bezeichnung „oben“ nach unten. Das bedeutet im Falle ob genannter Walze, dass auch die Keile, die Kreuzkopf und Kolbenstangen verbinden, von der andern Seite eingeschlagen werden müssen.

381-H. **Bei den Keilen im Kreuzkopf:** vor dem erneuten Einbau immer darauf achten, dass die Flächen ganz glatt sind, damit sich diese Keile nicht festfressen können und in diesem Fall ausgebohrt werden müssten, um nicht Gefahr zu laufen, die Teile, in die die Kolbenstangen eingeführt sind, zu sprengen.

382-H. **Wird der Kessel nach der Revision wieder isoliert**, was im Prinzip bei Walzen, die nur noch hobby-mässig in Betrieb genommen werden, wenig Sinn macht, gibt es meiner Ansicht nach zwei Möglichkeiten: 1.) Man umfängt den Kessel mit einem Maschendrahtgeflecht von 1 mm Dicke und montiert darauf Eschen- oder Eichenlatten. Der zweiteilige Ring, der bei den Zettelmeyerwalzen vorne hinter der Rauchkammer montiert ist, gibt die Dicke der Isolation vor. Bei einer Walze war der Abstand Kessel zu Kesselblech 36 mm. 2.) Man umfängt den Kessel ebenfalls mit einem Geflecht, ummantelt den Kessel aber erst mit Glas-, Stein-,

oder Keramikwolle und montiert darauf die Eschenlatten. In diesem Fall ist es sicher wichtig, dass die Glaswolle an der untersten Stelle nicht ganz zusammengestossen wird, sondern einen Spalt von 5mm bildet, damit oben eindringendes Wasser unten gut ablaufen kann innerhalb des Kesselbleches. Ob die Holzlatten chemisch gegen die Verkohlung behandelt werden sollten, weiss ich nicht. Bei ob genannter Maschine waren diese Latten jedenfalls im Bereich der Rauchkammer richtig verkohlt.

383-H. Wir haben festgestellt, dass die **Hängeeisen an der Steuerung** der Dampfmaschine ungenau gearbeitet wurden, das heisst, dass die Bolzenlöcher teilweise schlecht fluchten und daher die Steuerung schwergängig ist. Wenn man solche Ungenauigkeiten beheben will, gibt es nur die Möglichkeit, das Auge eines Eisens im genauen Abstand des andern Eisens auszufräsen und eine entsprechende Büchse einzupressen.

384-H. **Für die Demontage der hinteren Bandagen** auf der Grube haben wir in die abgedeckte Grube einen Doppel-T-Träger eingeschoben und die Maschine mithilfe von zwei hydraulischen Hebern unter dem hinteren Steg des Bodenrings soweit angehoben, dass wir unter den vorderen Quersteg des Bodenrings drei Doppel-T-Träger schieben konnten. Sind die Metallträger blank, müssen gegen das Verrutschen zwischen die Träger Gummis gelegt werden. Rostige Träger verhindern das Verrutschen. Das Abstützen unter dem vorderen Bodenring bewirkt, dass die Walze ein Übergewicht hinten besitzt. Vor dem Entfernen der Heber unter dem Tender eine sichere Abstützung anbringen.

386-H. **Siederohre reinigen:** Laut dem Kesselinspektor sollen die Siederohre und die Rauchkammer abends nach dem Abstellen der Walze gereinigt werden, damit die Schwefelanteile im Russ das Metall nicht zerfressen. Mag ein guter Grund sein, doch andererseits lehrt uns die Erfahrung, dass der Rost von der Wasserseite her die Rohre eher zerfrisst. Zudem kann es an der noch heissen Maschine etwas unangenehm sein, die Rohre zu stossen.

387-H. **Zerfressene Flansche:** Ein Problem beim neu Abdichten einer Walze sind meist die zerfressenen Stahlflansche mit den Rillen für die Labyrinthdichtungen. Reinigt man eine zerfressene Oberfläche ganz vom Rost, ist auch mit neuer Dichtung die Undichtigkeit vorprogrammiert. Wenn an einem Proberhahn die alte Dichtung noch richtig satt klebt, habe ich die Dichtfläche am Kessel leicht gesäubert vom losen Rost, die Fläche mit Dichtmittel bestrichen, drei bis vier Umgänge dünne Asbestschnur eng gewickelt und die Teile zusammengebaut. Normalerweise bringt man solche Flächen mit dieser Methode wieder dicht. Nimmt man eine neue Dichtung, ist die Dichtigkeit auf dem Bronzeflansch weniger ein Problem, da dieser ebenfalls Rillen aufweist und nicht zerfressen, sondern höchstens vom Festziehen der Schrauben verbogen ist. In diesem Fall bringe ich auf die Stahlfläche dennoch eine Schnur an, die ausserdem mithilfe, die neue Dichtung in die Rillen auf dem Bronzeflansch zu drücken.

388-H. **An lange gestandenen Walzen sind die Röhrrchen der Öler** verschmutzt, sofern keine Dochtöler mehr drin stecken. Am besten reinigt man diese Röhrrchen mit einem zusammengeknickten Pfeifenreiniger.

389-H. **Für Dochtöler sollte kein zu grobes Garn verwendet werden**, damit das Garn nicht zu sehr das Röhrrchen verstopft und damit den Ölfluss behindert.

390-H. **Bandagenlager schmieren:** Vor dem Anbau der Bandagen empfiehlt es sich, die Achsen mit Fett einzustreichen, das aussen an den Bandagen-Naben einen Wulst bildet, der das Eindringen von Schmutz einigermassen verhindert.

391-H. **Beim Ausbau von Kolben**, die jahrelang festgesessen sind, ist es vorteilhaft, zuerst mit einem groben Durchschlag, einem Hartholzstück und einem schweren Hammer von vorne auf den Kolben dosiert zu schlagen und dabei beachten, ob sich dieser etwas nach hinten bewegt. Sobald er sich etwas gelöst hat, schlägt man von hinten mit einem Kupferhammer

auf die Kolbenstange. Diese kann aus relativ weichem Stahl bestehen und durch das Schlagen hinten stark auf gestaucht werden, was auf einer Drehbank wieder zu korrigieren ist. Man sollte vermeiden, die Kolben durch Schlagen auf die Kolbenstange zu lösen, wenn diese stark festgesessen sind. Durch das Schlagen auf den Kolben von vorne richtet man weniger Schaden an beim Lösen. Nach dem Entfernen des Rostes, vorne im Zylinder an mehreren Tagen WD 40 einsprühen.

392-H. Waschlukerpilze sollten immer erst auf ihre Passgenauigkeit geprüft werden.

Wenn man sie ohne Dichtung provisorisch einbaut und sie bewegt, spürt man, wie gut oder eben schlecht sie passen. Wackeln sie allzu sehr, sind sie mit einer normalen Dichtung kaum dicht zu kriegen. Entweder findet man einen besser passenden Pilz, oder man ist gezwungen, die Stellen mit viel Spiel vorsichtig mit Asbestschnüren oder Glasfasergewebe zu unterlegen, was aber schwierig ist, die betroffenen Stellen derart auszugleichen.

393-H. Keile auf Wellen sichern: Keile auf Wellen haben oft die Tendenz, beim Laufen der Maschine durch Erschütterungen herauszurutschen. Am besten versucht man, diese Keile mit Madenschrauben zu sichern.

399-H. Zerlegt man eine alte Maschine, sind meist die Markierungen und Nummerierungen unter dem Dreck nicht zu sehen, also die Teile bezeichnen. Sind diese gereinigt, kann sich herausstellen, dass die Nummerierungen nicht stimmen, da früher einmal die Teile verwechselt wurden. Es ist immer davon auszugehen, dass die früheren Revisoren gemogelt und die Maschine aus irgendwelchen Gründen nicht mehr richtig zusammengebaut hatten.

400-H. Früher reparierte Teile mit falschen Massen: An einer Zettelmeyerwalze stellten wir bei der ersten Inbetriebnahme nach 40 bis 50 Jahren fest, dass in der Null-Stellung der Steuerung der Stein in der Kulisse sich nicht in der Mitte befand und sich daher die Steuerung nicht einstellen liess, ausserdem klemmte die Maschine beim von Hand durchdrehen der Kurbelwelle. Wieso diese schlimme Ungenauigkeit entstand - zu lange Stange vom Führerstand bis zum Umlenkhebel über dem Langkessel - blieb uns unklar. Wir wärmten die Stange und verkürzten diese um 10 mm, was einigermassen eine korrekte Einstellung erlaubte. Nach dem Einstellen der Steuerung muss die Maschine von Hand ohne Hemmung der Mechanik durchgedreht werden können.

401-H. Nach Erfahrungen eines ehemaligen Dampfwalzenbesitzers gehören unter die **Düsen** des Injektors **Dichtungen**. Wenn der Injektor schlecht funktioniert, kann man versuchen, die eine Düse nur mit Hanf abzudichten, damit der Ringspalt etwas kleiner wird. Habe damit aber keine Erfahrung.

403-H. Ein erfahrener Dampfwalzenbesitzer macht seit Jahren gute Erfahrungen mit **Waschlukerpilzdichtungen** aus wärmebeständigem Gummi, der mit Vorteil eine Gewebezwischenlage hat wegen Stabilität unter Wärmeeinwirkung. Wir machen einmal den Versuch und lassen solche Dichtungen in einer Firma mit einer Wasserstrahlschneideeinrichtung herstellen.

404-H. Dichtungen sollten vor dem Einbau grosszügig mit Heissdampfgraphitfett eingestrichen werden, um ein Trennen der Dichtung beim Ausbau zu gewährleisten, ohne dass diese zerreisst.

405-H. Schrauben und Muttern auf Sitz kontrollieren: Nach einer Restauration einer Walze und einigen Fahrten müssen möglichst alle Schrauben und Muttern nachgezogen werden, speziell an den Lagerböcken.

406-H. Beim Festziehen von alten Schrauben und Muttern daran denken, dass diese Teile geschwächt sind und weniger Anzugmoment ertragen, als neue Teile. Besonders trifft das auf Gewindebolzen an den Zylindern zu, auf denen die Muttern nicht mit letzter Kraft

angezogen werden müssen. Wir haben dort schon alte Bolzen abgerissen, die nur schwer auszubohren sind. Auch Muttern können bereits angerissen sein, die sich beim Festziehen halbieren. Diese Muttern mit Zoll-Gewinde“ erhält man normalerweise im Fachhandel.

422-H. **Kesselentkalkung:** Wenn ein alter und stark verkalkter Dampfkessel vom Kalk befreit werden muss, sollte man eine entsprechende Firma beauftragen, die die Entkalkung mithilfe eines Umwälzverfahrens professionell vornimmt, um Schäden möglichst zu vermeiden.

424-H. **Stopfbüchsen und Schmiernippel einbauen:** Bei einer Walzenrestauration macht es Sinn, an den Achsen die Stopfbüchsen und die Öler mit den Dochten durch Schmiernippel zu ersetzen. Das übrige Fett, das an den Achsenden ausgedrückt wird, verhindert dort das Eindringen von schmirgelndem Schmutz.

425-H. **Die Ventilsitze in der Wasserpumpe** sind offensichtlich gerundet, das heisst, nach oben bombiert. Sind die Sitze an den Ventilen etwas ausgeschlagen, kann es sein, dass die Ventile, die nicht bei jedem Schliessen dieselbe Stellung einnehmen, nicht richtig dichten und daher bei hohem Kesseldruck die Speisung wenig effizient ist. Wir haben an einer Zetelmeyerwalze die Ventile überdreht mit gutem Effekt.

426-H. **Dichtungen an Injektor:** An ob genannter Walze haben wir am Injektor bei der hinteren Düse, am Dampfeinlass, die dicke Dichtung entfernt und die Düse bloss mit etwas Hanf abgedichtet, in der Hoffnung, dass der Injektor nun besser „beisse“. Die Funktion hast sich verbessert, ist aber nicht optimal bei sehr hohem und tiefem Druck. Muss ausprobiert werden, wie viel Dichtung die beste Funktion bringt.

429-H. **Das Auspressen der Kolbenstangen** aus dem langen und schlanken Konus ist problematisch. Entweder besitzt man ein Werkzeug mit einem Bolzen, den man in die Augen des Kreuzkopfes schiebt und mithilfe einer groben Schraube Spannung auf das schlanke Kolbenstangenende gibt, um mit gezielten Schlägen auf die Schraube den Konus zu lösen, wobei man den vorderen Teil des Kreuzkopfes unten und oben gegen den Zylinder abstützen sollte, den Kreuzkopf vorne wärmen und die Kolbenstange kühlen muss, um möglichst keinen Schaden am Kreuzkopf zu verursachen, **oder** man dreht sich einen dicken Bolzen, der vorne auf einer Länge von 15 mm einen Zapfen angedreht hat, der zwei bis drei mm kleiner ist als das Ende der Kolbenstange, befestigt diesen Bolzen genau horizontal hinter der Kolbenstange und geht mit dem Wärmen und Kühlen wie oben beschrieben vor, um schliesslich mit gezielten Schlägen auf den Bolzen die Kolbenstangen aus dem Konus zu schlagen. Die zweite Methode hat den Vorteil, dass man den Kreuzkopf kaum beschädigen kann, höchstens, dass das Kolbenstangenende etwas breit geschlagen wird. Die erste Methode birgt die Gefahr des Bruchs der Augen am Kreuzkopf oder dass man diese Augen mit dem Spannen der Schraube langzieht. Laut anderer Erfahrung, führt nur die Methode mit Wärmen und Kühlen zum Erfolg, da meist die Kolbenstangen derart festsitzen, dass man sie mit dem Druck von Schrauben ohne Schaden nicht lösen kann. Sind die Kolbenstangen in einem Zustand, der neue Kolbenstangen erfordert, trennt man die Kolbenstangen am besten mit der Trennscheibe und presst den Konus auf einer hydraulischen Presse aus dem Kreuzkopf, dies ist die schonendste und einfachste Methode. An einer andern Dampfwalze haben wir, trotz wärmen, kühlen und schlagen von hinten, den Konus nicht lösen können. An dieser Maschine müssen sowieso die beiden Kolbenstangen neu erstellt werden. Diese sind offenbar in die Kolben eingeschrumpft worden. Auf dem vorderen Ende der Stangen gibt es keine Sicherungsmutter.

431-H. **Um festsitzende Konen zu lösen**, muss man vorgängig alles von Dreck und Farbe säubern, dass auch in die Konen das Kriechöl eindringen kann, dies während Tagen oder Wochen die Stellen erst damit behandeln und vor dem Einsprühen die Teile wärmen, damit das Öl besser einziehen kann.

432-H. **Keile aus den Kreuzköpfen nach dem Reinigen** mit einer Fächerscheibe wieder schön glatt schleifen und an der schmalen Seite (unten) leicht zuspitzen, sowie vor dem Einschlagen einfetten mit Graphitfett, damit sie nicht festfressen können.

433-H. **Keile nie von der Schmalseite schräg ausschlagen** oder ausdrücken, sondern immer genau in ihrer Flucht.

437-H. **Hat man im Betrieb einen Rohrbruch**, kann das betreffende Rohr vorne und hinten mit einem konischen Zapfen vernagelt werden, damit es erst bei der nächsten Revision gewechselt werden muss. Allerdings kann die Montage der Zapfen sehr problematisch bis unmöglich sein, wenn unter hohem Druck Wasser und Dampf austreten, daher nach Möglichkeit Feuer entfernen und Kessel erkalten lassen. Die Montage von Zapfen in der Feuerbüchse seitlich, oben und unten ist sehr schwierig. Bei Dampflokomotiven gibt es dafür Spezialwerkzeuge.

438-H. **Müssen bloss einzelne Rohre gewechselt werden**, schmirgelt man in der Feuerbüchse die Bördelung bis auf einen Noppen bündig mit der Wand ab, heizt das Rohrende möglichst rotwarm auf und schlägt mit einem Meissel an einer Stelle das Rohr nach innen ein, sodass es sich von der Wand löst. Das vordere Ende des Rohres ist meist nicht gebördelt ausser bei Ankerrohren. Vorne wärmt man das Rohrende und schlägt am vorstehenden Teil des Rohres dieses nach innen. Somit sollte das defekte Rohr von hinten ausgestossen und von vorne gezogen werden können.

439-H. **Konische Stifte ausschlagen:** Müssen an Lagerzapfen an einem Triebwerk zum Entfernen der Schubstangen an Befestigungsringen konische Stifte herausgeschlagen werden, sollte man einen Durchschlag verwenden, der vorne angesenkt ist, damit man das schlankere Ende des Stiftes nicht breitschlägt und ihn so kaum mehr entfernen kann. Ev. das dünnere Ende erst etwas konisch anschleifen um ein Aufstauchen auf einen zu grossen Durchmesser zu verhindern.

440-H. **Beim Montieren von Schubstangen** darauf achten, dass man die Enden der Lagerzapfen mit einer Fächerscheibe etwas rundschleift. Ist diese Kante an der Welle zu scharf, kann es sein, dass man beim Einfahren der Schubstange (da kommt man oft etwas schräg) an den Kanten der Öl-Nuten hängen bleibt und das Lagermaterial beschädigt.

445-H. **Arbeitskolbeneinbau:** Bei einer Rangierlokomotive hatten wir Probleme, da wir den Kolben zwar mit beiden Kolbenringen in den vorderen konischen Bereich des Zylinders einschieben konnten, aber nicht weiter. Nach dem konischen Bereich ist ein kleiner Absatz zum Arbeitsbereich des Zylinders, möglicherweise 0,5 mm, ev. ist hier der hintere Kolbenring angestanden oder aber der Stoss des Kolbenrings hat sich im oberen Zylinderbereich im Dampfeinlasskanal verfangen. Bei den Zettelmeyerwalzen gleiten die Kolbenringe problemlos über den Dampfeinlass, bei dieser Rangierlokomotive muss man vorsichtigerweise die Kolbenringstösse so verdrehen, dass sie neben dem Einlasskanal zu liegen kommen. Die stark federnden Kolbenringe haben wir im unteren Bereich mit Holzkeilen, die wir innerhalb der Gewindebolzen einklemmten, in die Nuten gepresst, im oberen Bereich mithilfe von Werkzeugen niedergedrückt. Um die Kolbenringe über den kleinen Absatz am Ende des konischen Bereichs des Zylinders zu schieben, ist es möglicherweise vorteilhaft, fünf dünne Bleche beim Einschieben des Kolbens über die Kolbenringe zu legen. Diese dürfen sich jedoch nicht verklemmen, wenn die Kolbenringe in den Arbeitsbereich des Zylinders gleiten. Hat der Kolben einen um zwei mm kleineren Durchmesser, als der konische Bereich des Zylinders, müsste man mit Blechstreifen von 0,5 bis 0,7 mm Dicke Erfolg haben. Diese Blechstreifen müssten bloss bis in die Hälfte des hinteren Kolbenrings reichen. Wenn dieser eingeschoben ist, die Blechstreifen um die richtige Distanz zurückziehen. Man muss das erst ausmessen und auf den Blechstreifen mit Filzstift markieren, damit sicher keine Blechteile in den Zylinder gelangen. Im Gegensatz zu den Steuerkolben gleiten die Kolbenringe der Arbeitskolben nicht über die Ein/Auslass-Schlitze.

446-H. **Beim Zusammenbau der Steuerkolben** muss genau darauf geachtet werden, in welcher Stellung man die Kolben radial einführt, damit die Kolbenringstösse nicht über die Dampfkanäle gleiten, sondern bloss an den Stellen arbeiten, an denen die Zylinder vollwandig sind. In der Längsmittle der Steuerzylinder ist dieser etwas ausgeweitet. Darüber gleiten die Kolbenringe jedoch nicht, auch bei ihrer grössten Bewegung. Die Steuerkolben besitzen in den Ringnuten Nocken gegen das Verdrehen der Ringe. Für den schonenden Einbau der Steuerkolben ist es von Vorteil, wenn man ein Rohrstück fertigt, das im Innendurchmesser 0,5 mm grösser ist, als der Kolben, vorne von aussen in einen Spitz gedreht und 5 cm lang ist. Hinten dreht man innen einen konischen Teil 5 mm lang, so kann man den Kolben erst in dieses Rohr einschieben und kommt gut an die Ringe heran für das Einpressen in die Nuten. Man presst nun das Rohr mit dem von der Maschine aus gesehen hinteren Kolbenende auf den vorderen Teil des Zylinders und kann so den Kolben in den Zylinder schieben, indem man beim Schieben die noch vorstehenden Kolbenringe nach und nach in das Rohrstück einpresst und schiebt. So sollte jedenfalls bei den Zettelmeyerwalzen das Einbauen des Steuerkolbens schonend geschehen, ohne Beschädigung oder Bruch eines Ringes. Bei den Advance-Walzen sind die beiden Steuerkolben vorne offenbar gekennzeichnet für die richtige Einbaulage.

447-H. **Aus- und Einbau Lenkungsachse** bei Zettelmeyer: Die beiden Flansche, die Achse und das Schneckenrad sind sehr schwer und selbst mit zwei Mann kaum von Hand aus- und einzubauen. 1.) entweder schiebt man einen kleinen Wagen unter die Achse und baut darauf so viele Hölzer auf, dass die Achse unterstützt ist. So kann man die Teile auf der richtigen Höhe weg- und wieder heranzufahren. 2.) oder man löst auf beiden Seiten die Flansche, legt quer unter den Kessel in zwei bis drei Schichten Balken und setzt darauf einen Wagenheber, mit dem man unter die Achse greifen kann, unterstützt diese, sichert die Achse lose mit einem Seil, zieht auf der Schneckenradseite die vier Schrauben zurück und kann nun den Heber soweit verfahren, dass die Achse auf der andern Seite aus dem Flansch kommt. Mit dem Kran und einem Seil kann man nun ausserhalb des Daches den schweren Teil fassen, den Heber wegnehmen und mit dem Kran und einem zweiten Mann auf der Gegenseite die Teile absenken. Bei der Montage entgegengesetzt verfahren und mit einem Seil um die Wasserpumpe die Teile sichern, bevor man sie vom Kran löst. Den linken Flansch kann man an der Walze belassen, wenn man die Schrauben nur genügend gelöst hat. Darauf achten, dass sich die Krankatze nicht am Dach verfängt.

448-H. **Bei der Montage der Lenkungsketten** ist es offenbar so, dass man bei drei bis vier Umdrehungen Lenkungsspiel die Ketten nicht soweit von Hand spannen kann, um die Kettenenden in der richtigen Stellung festzuschrauben. Offenbar muss man vorne an den Kettenenden die Muttern um einige cm lösen, die Ketten an der Achse befestigen und die Spannung wieder auf drei bis vier Umdrehungen einstellen. Vor der Kettenmontage, speziell im Bereich der Achse, die Kettenglieder tüchtig schmieren, da dort der grösste Verschleiss stattfindet. Wir verwenden für die ganzen Ketten jeweils den Fettspray für offene Zahnräder an Baumaschinen, eine schwarze Schmiere.

451-H. **Stehbolzenstahl:** von einem Fachmann empfohlenes Material, der selber in der Dampflokomotiv-Restoration seit Jahren tätig ist: CK 22.

457-H. **Waschlukenpilzdichtungen, die bereits etwas zerdrückt sind,** vor der Wiedermontage in heisses Wasser legen und Ränder mit Gummihammer etwas einebnen. Hat gut funktioniert.

458-H. **Die neue Mannlochdichtung an einer Henninger-Walze** hat im heissen Zustand etwas von der Gummiauflage als weisse Würstchen nach aussen gedrückt, was aber keinen Einfluss auf die Dichtigkeit hatte.

463-H. **Dichtet man Waschlukerpilze mit alten Dichtungen** für den erneuten Einbau mit dünnen Asbestschnüren ab, hat sich gezeigt, dass nicht unbedingt mehrere Umgänge mit der Schnur eine bessere Dichtung ergeben. Ist ein Pilz anfangs relativ undicht und der Kessel bereits gefüllt, Mutter nicht mit aller Gewalt anziehen, an sonst ev. die Dichtung unbrauchbar wird. Es kann sein, dass der Pilz im Laufe des Tages einigermaßen dicht wird, ohne ihn übermässig stark nachzuziehen.

464-H. **Einfüllstutzenzapfen am Mannlochdeckel** am besten mit einer Dichtung und genügend Hanf abdichten, das ergibt meist absolute Dichtigkeit.

469-H. **Der Mannlochdeckel lässt sich gut abdichten mithilfe von Sealex-Bändern**, einseitig klebend, in der Grösse 10x3mm. Auflage dieser Bänder auf alte Asbestdichtung. Solches Material ist im Fachhandel erhältlich für ca. Fr. 80.-, es gibt die Bänder auch in schmälerer und dünnerer Ausführung. Die Bandenden leicht überlappend auflegen und mit dünnem Faden gegen Verrutschen sichern. Beim Aufheizen, Muttern auf den Brücken nachziehen, da das weisse Teflonmaterial in der Hitze weich wird. Die Hitzebeständigkeit soll ca. 250 Grad betragen.

472-H. **Bei den Henniger-Walzen sind die Waschlukerpilze-Dichtflächen flach**, was an sich eine bessere Abdichtung bedeutet. Die Pilze lassen sich aber nicht mit aufgesetzter Dichtung einführen, die Dichtungen bloss lose auflegen, und nach dem Einführen des Pilzes, diese an die richtige Stelle rücken. Werden solche Dichtungen ausgebaut, um sie wieder zu verwenden, müssen sie, da teilweise zerdrückt, erst in heisses Wasser gelegt werden und die vorstehenden Ränder mit einem Hammer leicht bearbeitet werden.

478-H. **Spiel am Pleuellagerkopf**: Wenn man den Keil für die Aufhebung des Spiels am Pleuellagerkopf nicht mehr aufheben kann, weil der Keil bereits sehr weit im Pleuelkopf steckt, hilft die Auflage eines Blechstückes von einigen 1/10 mm Stärke. So kann man meist den Keil mit den Kontermuttern so befestigen, dass ein leichtes Lagerspiel vorhanden ist, das Lager nicht klemmt und auch Platz für Öl bietet. Akustisch ist es manchmal schwierig, ein Lagerspiel am Pleuel zu lokalisieren. Rudimentär lässt sich das Lagerspiel des unteren Pleuellagers feststellen, wenn der Pleuel oben nicht im Kreuzkopf befestigt ist und man daher den Pleuel am oberen Ende seitwärts bewegen kann.

479-H. **Verbogene oder sogar gebrochene Stopfbrillen**, die vom zu festen Anziehen der Muttern bei Undichtigkeiten herrühren, kann man durch Aufplattieren eines gefrästen Stahlteils in der Grösse des ovalen Teils retten oder den aufplattierten Teil mit der Bronze verlöten.

482-H. **Kolbenringe nach Mass für Dampfzylinder** können bei speziell dafür spezialisierten Werken für Anfertigung auf Grösse bestellt werden, etwas länger im Umfang, um sie nachher auf die gewünschte Grösse selber zu kürzen. Beachten, ob die Ringe für Nocken gegen das Verdrehen angefertigt werden müssen.

486-H. **Bei stark verkalkten alten Kesseln** ist es heikel mit der Kalkentfernung mithilfe eines kalklösenden Mittels. Es sollte nur so viel Kalk gelöst werden, dass aus den Ritzen bei den genieteten Flächen und auch bei den Rohren in den Rohrwänden nicht der dort dichtende Kalk ausgespült wird, sonst an vielen Stellen der Kessel leckt.

488-H. **Beim Ausbau von festgesessenen Kolben und Kolbenstangen** in Stopfbüchsen, erst vorne im Zylinder Rost und verharztes Heissdampföl entfernen und Kriechöl einsprühen. Schieber ausbauen und von oben Kriechöl in Zylinder einsprühen. Kolbenstange hinter Stopfbrille reinigen und einsprühen. Stopfbrille, wenn möglich, seitlich hin und her klopfen mit Hammer und Hartholzauflage. Brille sollte in den Gewindebolzen etwas Spiel haben. Wenn Brille gelöst ist, Kolben von vorne mit Hartholzauflage und Hammer rundum zu lösen versuchen, vorher aber noch Distanz zum Vorderende des Zylinders messen, um Bewegung fest-

stellen zu können. Wenn sich der Kolben auch nur einen mm nach hinten bewegen liess, mit Hartholzauflege und Hammer von hinten auf Kolbenstange schlagen und Kolben über vorher geschmierten Zylinder hinausschieben. Bei schweren Kolben vorne hydraulischen Heber hinstellen, damit Kolben auf dem Heber ausgefahren werden kann. Eine Variante ist, mithilfe einer Hydraulik die Kolbenstange von hinten auspressen, sofern die Hydraulik hinten fest abgesichert werden kann. Das Kolbenstangenende kann durch massives Schlagen auch mit weicherer Auflage gestaucht werden, vor Einbau zylindrisches oder konisches Ende ausmessen und ev. auf Drehbank bearbeiten.

489-H. Ausbau von Keilen, die Kolbenstangen und Kreuzkopf verbinden. Bei Dampflokomotiven sind diese Keile meist im 45 Grad Winkel von schräg oben eingeschlagen. Ist der Keil unten abgebogen? Dann gibt es ein schwieriges Auspressen. Erst einmal Umgebung mit Topfbürste reinigen und einsprühen. Sicherungssplint unten entfernen und unten in der Flucht des Keiles eine kleine Hydraulik ansetzen, diese unten beim Wasserkasten gut abstützen. Beim Pressen leicht seitlich an den Keil oben schlagen, um ihn zu lösen. Wenn das nicht helfen sollte, kann man versuchen, neben dem Keil auf den Kreuzkopf zu schlagen, möglichst dazu ein Gegengewicht verwenden.

492-H. Wenn Kolbenstangen stark in Stopfbrillen eingerostet sind, wie bei der NOB-Dampflokomotive, wo selbst mit einem schweren Hammer die Kolbenstange in der Brille nicht gelöst werden konnte, versuchen, mit Schlagen seitlich auf die Brille (aber mit Gegengewicht auf anderer Seite) die Teile etwas zu lösen. In diesem Fall befand sich in der Brille eine von vorne eingeführte, aus zwei Teilen bestehende Bronzeführung der Kolbenstange. Beim Wärmen mit Schweissflamme auf Bronzeteile achten.

494-H. Kolbenausbau an NOB-Dampflokomotive: Die stark eingerostete Kolbenstange liess sich weder durch Schlagen mit dem schweren Hammer durch die Stopfbrille bewegen, noch liess sich die Stopfbrille mit einem Abzug mit Feingewinde abziehen. Nach einigem Einsprühen und dem Entfernen einer Fixierschraube (gegen das Verdrehen der zweiteiligen Bronzebüchse vor der Asbestpackung), liess sich die Stopfbrille mit einem Abzug über diese Bronzebüchse abziehen. Die Büchse selber war auf der Kolbenstange derart blockiert, dass sie sich höchstens nach massivem Aufheizen hätte abziehen lassen. Nach dem Reinigen der Kolbenstange konnte man den Kolben nach vorne ausschlagen, sodass die Kolbenstange hinten beim Zylinderdeckel noch einige cm vorstand und dort blockiert war. Nach dem Entfernen der Asbestpackung konnte man die Kolbenstange aber nicht durch die zweite, zweiteilige Bronzebüchse schlagen, die sich kolbenseitig im hinteren Zylinderdeckel befand. So wie das aussieht, muss nach dem Bewegen des Kolbens der hintere Zylinderdeckel etwas herausgezogen werden, damit man vom Zylinder her diese Bronzebüchse aus dem Zylinderdeckel ausschlagen kann. Im Moment ist es unerklärlich, warum die Kolbenstange nicht auf der ganzen Länge durch diese versteckte Bronzebüchse ausgeschlagen werden kann.

495-H. Auf die Kolbenringe beim Herausstossen des Kolbens nach vorne Acht geben. Der Dampfeinlass oben ist relativ lang. Zudem weiss man nicht, wo die Kolbenringstösse sich befinden, ob sie sich nach dem Einbau verdreht haben. Sollten die Kolbenringe fest in ihren Nuten kleben, wird das kein Problem sein. Allerdings können Kolbenringe auch nach jahrzehntelangem Stillstand einer Dampflokomotive noch locker in den Nuten sitzen. Wenn möglich den Kolben über den Dampfeinlass von Hand schieben und beim sicheren Blockieren an dieser Stelle versuchen, zwei bis drei Bleche von vorne über den Einlass zu schieben. Muss der Kolben bei herausgesprungenen Kolbenringen wieder in den Zylinder geschoben werden, brauche ich vier Holzkeile, mit deren Hilfe ich die Kolbenringe von den Gewindebolzen her wieder auf den Kolbenumfang drücke. Der Zylinder hat vorne eine konische Stelle, an deren Ende zur Zylinderleitfläche eine kleine Braue bestehen kann, über welche die Kolbenringe schlecht in den Zylinder gleiten. Wenn man Blechstreifen verwendet für die Überbrückung des Dampfeinlasses, sollten diese 0,3 – 0,5 mm dick und nicht allzu breit sein. Wenn der Kolben eingebaut ist, sind diese Blechstreifen meist etwas verklemmt, sollten aber mit einer Zange herausgezogen werden können.

496-H. **Kolben vor dem Verdrehen und Ausbauen bezeichnen** auf bisherige Stellung „oben“. Man weiss nicht, ob unter der verkohlten Ölschicht irgendwo eine Bezeichnung für „oben“ erscheint.

497-H. **Sind Triebwerkteile unter Gewaltanwendung angebaut worden** und teilweise noch mit völlig eingerosteten Bolzen verbunden, lassen sich diese ggf. nicht mehr ausschlagen, selbst wenn man sie locker kriegt. Die Bolzen können vom Schlagen leicht aufgestaucht sein und schlüpfen nicht mehr durch die Löcher. Mit der Schiebelehre solche Aufstauchungen feststellen und sie mit der Feile schlichten.

499-H. **Für den Kolbeneinbau** von vorne nach hinten ist es notwendig, damit die Kolbenringe über den Rand nach dem konischen Anpass am Zylinderanfang und über den Dampfeinlass problemlos rutschen, vier Kupferblechstreifen von 15 mm Breite und 3/10 mm Dicke auf dem Umfang so zu positionieren, dass sie etwas über den Dampfeinlassschlitz ragen. Die Bleche vorher so markieren, dass man das Hineinragen in den Zylinder kontrollieren kann. Die Bleche sind manchmal nur schwer mit einer Zange aus dem Zylinder zu ziehen, wenn beide Kolbenringe bereits hinter dem Dampfeinlass geschoben sind. Den Kolben möglichst nicht mit groben Schlägen in den Zylinder befördern, Gefahr des Brechens der Kolbenringe.

504-H. **Demontage von Triebwerkteilen**, deren Gelenke durch Rost völlig blockiert sind. Anstatt massiv auf die zylindrischen Enden der blockierten Bolzen zu schlagen, bis diese schnell einmal aufgestaucht sind und sich so auch im beweglichen Zustand nicht mehr durch die Bolzenlagerungen drücken lassen, ist es vorteilhafter, die Teile bei den Gelenken aufzuheizen, dabei aber darauf achten, dass die Bronzebüchsen weniger Hitze ertragen, als die Stangen aus Stahl. Die Gelenke etwas abkühlen lassen und nicht im beinahe glühenden Zustand auf die Teile drücken, wegen Gefahr der Verformung. Beim Abkühlen mit Kriechöl einsprühen und schliesslich die Teile vorsichtig zu bewegen versuchen. Aufgestauchte Bolzen können schlecht mit einer Feile bearbeitet werden, ev. sind die Bolzen gehärtet. Zudem besitzen solche Bolzen oft einen Nocken, der verhindert dass er sich in beiden Gelenkteilen drehen kann. Also nicht mit einer Zange versuchen, den eingerosteten Bolzen zu drehen fürs Lösen dieses Teils.

506-H. **Bei Demontageabreiten darauf achten**, ob bei früheren Demontage oder Montagearbeiten gewisse Teile falsch montiert wurden, wie bei Steinen in den Kulissen oder Ölbecher nach unten. Bei Dampfwalzen haben wir auch festgestellt, dass Stangen der Steuerung bei Reparaturen mit einer falschen Länge eingebaut wurden. Sich also nie darauf verlassen, dass jeder Teil genauso wieder eingebaut werden muss, wie man ihn ausgebaut hat oder Variante zwei: Sich vergewissern, dass die Teile wirklich korrekt repariert und nicht um mm oder gar cm verfälscht wurden.

507-H. **Montage von Gelenkbolzen:** Oft können solche Bolzen, obwohl sie und die entsprechenden Lagerbüchsen sauber gereinigt sind, nicht problemlos ins Gelenk eingeschoben werden. Die Erfahrung lehrt, dass die Bolzen beim Ausbau gestaucht wurden durch zu starke Schläge oder dass die Teile mit den Büchsen ebenfalls durch Schläge nicht mehr ganz rund sind. Bolzen erst einmal auf die Drehbank spannen und den Rundlauf prüfen. Auch massive Bolzen können leicht krumm sein. Bolzen neu fertigen oder wenigstens so viel Material abdrehen, bis das Teil wieder zylindrisch ist.

508-H. **Scheitern beim Zerlegen einer Maschine:** Nicht selten können gewisse Teile mit den üblichen Methoden nicht ausgebaut werden, wie Wellen mit verkeilten Zahnrädern zwischen Dampfwalzenhornplatten, Kolbenstangen mit Konus im Kreuzkopf an Dampflokomotiven. Die Teile liessen sich nur trennen auf einer Hydraulikpresse. Bevor man einen schwer wieder herzustellenden Gussteil zerstört, sich überlegen, welcher leichter herzustellende Teil geopfert werden könnte, um alle Teile auszubauen. Müssen diese Teile tatsächlich ausge-

baut werden, oder kann man sie notfalls in der Maschine belassen, weil ein stark verbrauchtes Zahnrad zur Not noch funktionsfähig ist.

509-H. Teile zum Ausbau aufheizen: Werden blockierte Teile allzu stark aufgeheizt, kann es sein, dass sie sich verziehen oder dass die Struktur verändert wird und die Festigkeit leidet, was besonders bei sicherheitsrelevanten Teile äussert wichtig ist zu beachten. Bei schwierigen Problemen, Fachleute beiziehen oder die Arbeit durch sie ausführen lassen.

510-H. Auspressen stark festsitzender Kolbenstangen im Kreuzkopf. Eine Möglichkeit ist, zwei Stahlplatten von 20 mm Dicke zu schneiden und in der Mitte ein Loch zu bohren, 1 mm grösser als die Kolbenstange vor dem Kreuzkopf. Zudem vier Löcher von 21 mm in beide Stahlplatten zu bohren, in einem Abstand, dass die Gewindestangen problemlos nach hinten am Kreuzkopf vorbei geführt werden können. Diese vorderen Stahlplatten werden je von einer Seite bis zum zentrischen Loch geschlitzt, dass man sie je von innen und aussen vor dem Kreuzkopf über die Kolbenstange schieben kann. Hinter dem Kreuzkopf wird ebenfalls eine 20 mm Stahlplatte mit entsprechenden vier 21 mm-Löchern angebracht. Dazu muss noch ein Bolzen gefertigt werden, der vorne 2 mm weniger Durchmesser hat, als das Kolbenstangenende, zudem lohnt es sich, gegen das Verrutschen dieses Bolzens, diesen hinten mit einem Zapfen zu versehen von 15 mm Durchmesser und in die Platte zentrisch ein 16 mm Loch zu bohren. So sollte man mit dieser Abpressvorrichtung die Kolbenstange unter grossen Druck setzen und, wenn nötig, mit einem harten Schlag auf die Mitte der hinteren Platte den Konus lösen. Dieser Tipp stammt von einem Dampflokomotivführer.

511-H. Ausbauen von steinharten Asbestdichtschnüren: An jahrzehntelang ausrangierten Dampflokomotiven sind die Asbestdichtungen der Kolbenstangen dermassen steinhart, dass sie nur mit grösster Mühe entfernt werden können. Um eine Staubeentwicklung zu vermeiden, sind die drei bis fünf Lagen Schnüre immer wieder mit Kriechöl einzusprühen. Können die Kolbenstangen erst ausgebaut werden, rückt man dem Problem am besten zu leibe, indem man zwischen Dichtschnur und Stopfbrille einen schmalen Meissel schlägt und die Dichtschnur nach innen drückt. Müssen die Schnurlagen ausgebaut werden, wenn die Kolbenstangen noch eingebaut sind, wird die Arbeit viel mühevoller. Eine Variante ist, erst einmal mit einem spitzen Eisen ein Loch in die Schnur zu stechen und anschliessend eine grobe Holzschraube einzudrehen, die die erste Schnurlage abhebt. Wenn man den Stoss der Lage erkennen kann, was meist nicht möglich ist, zwei cm vom Stoss weg die Schraube eindrehen, so hebt sich das Schnurende am leichtesten von der unteren Lage ab.

512-H. Beim Schweissen von Gussstücken ist zu beachten, dass verölter Guss soweit erhitzt werden muss, dass die öligen Rückstände ausgebrannt werden, an sonst ist die Haftung der Schweissung schlecht. Nur kurze Raupen schweissen und diese sofort mit dem Hammer etwas breitklopfen um etwas die Spannung zu vermindern. Sicher keine ganzen Nähte durchschweissen! Nach dem Schweissen müsste im Prinzip das Werkstück nochmals hoch erhitzt werden (300 Grad?) und anschliessend langsam auskühlen, damit die Verbindung sicher hält.

513-H. An den Ablasshähnen der Schaugläser dürfen keine Gummischläuche angebracht werden, da diese beim Ablassen des heissen Wassers durch die Dampfentwicklung wild um sich schlagen. Also Kupferrohre mit Überwurfmuttern verwenden.

520-H. Müssen Muttern aufgeheizt werden, weil sie derart festgesessen oder festgerostet sind, müssen sie möglichst rotwarm geheizt werden, an sonst die Übung ev. vergebens ist. Vor dem Lösen das Gewinde aber wieder erkalten lassen!

521-H. Müssen Bronzeteile in Gussteilen ausgeschraubt werden, die so festgesessen sind, dass man befürchtet, die Bronze abzuwürgen, hilft meist das Wärmen des Gusses um diese Bronzeteile. Z.B. Bronzeanschlüsse für Oelleitungen an den Dampfzylindern.

523-H. **Die Sicherheitsbolzen (Joggeli) in der Feuerbüchse** können relativ rasch undicht werden und zwar werden sie feuerseitig ausgebrannt und auch wasserseitig irgendwie ausgewaschen. Ob die Zusammensetzung des eingegossenen Metalls ebenfalls eine Rolle spielt, weiss ich nicht. Normalerweise wird Blei genommen, wir haben auch schon Lagermetall von defekten Lagern verwendet. Sind die Gewinde am Joggeli stark abgezehrt, bietet sich an, diese aus Bronze neu zu erstellen. Sicher ist es am rationellsten, diese auf der Drehbank in doppelter Länge zu fertigen und sie nachher zu trennen. Die Bohrung fürs Blei muss oben grösser sein als unten, also bis in die Mitte 2 unterschiedliche Durchmesser bohren, damit das Blei durch den Druck nicht durchgestossen werden kann. Eine andere Variante ist, die Bohrung zylindrisch zu machen und durchgehend ein Gewinde zu schneiden. Undichte Joggeli erkennt man am besten wenn beim Erkalten des Feuers Wasser auf den Rost tropft. Während dem Betrieb ist das nicht festzustellen. Undichte aber nicht ausgebrannte Joggeli kann man ev. wieder dicht kriegen, indem man das Blei von oben leicht verstemmt. Zettelmeyer-Joggeli mit 4-Kant-Kopf kann man mit einer 1 ½ Zoll Nuss mit 12-Kant ausdrehen. Bei starkem Festsitzen Verlängerungen bis unter Kant Feuerbüchse verwenden plus Verlängerungsrohr. Ev. Gewinde in Decke nachschneiden mit konischem Gewindebohrer.

526-H. **In früheren Jahrzehnten konnte mit den damaligen Maschinen und Hilfsmitteln** noch nicht so genau gearbeitet werden wie mit den heutigen CNC-gesteuerten Maschinen. Deshalb musste von den Maschinenschlossern und Monteuren Etliches beim Zusammenbau angepasst und ausgerichtet werden. Deshalb hiess das Motto damals „**Wir haben die Teile passend gemacht**“, was man heute bei der Zerlegung der alten Lokomotiven und Dampfwalzen immer mal wieder zu Gesicht bekommt. Man kann nie davon ausgehen, dass identisch scheinende Teile tatsächlich z.B. genau gebohrt sind. U.a. aus diesem Grund wurden die identischen Teile (links-rechts etc.) normalerweise mit R oder L, O oder U versehen. Da man bei der Demontage der dreckigen Teile nicht weiss, ob sie wirklich gekennzeichnet sind, bezeichne ich sie vorsichtshalber z.B. mit Feilenstrichen (Kerben), oben/links 1 Kerbe, unten/rechts 2 Kerben an Stellen, die gut sichtbar sind und beim Reinigen und Bearbeiten die Markierungen nicht beseitigt werden!

531-H. **Werden die hinteren Bandagen bei aufgebockter Walze abgebaut**, wird sich die Hinterachse verschieben, da diese seitlich nirgends fixiert ist. Auch beim Anbauen der Bandagen wird das Gleiche passieren. Deshalb wird auf einer Seite beim Überstülpen der Kappe auf den Achsstummel der Sicherungsbolzen nicht eingeschlagen werden können. Dieser Sicherungsbolzen ist zudem oft etwas krumm und lässt sich nicht in jeder Position gut durch die Achse schlagen. Um die Achse wieder einzumitten, sollte die Walze hinten beidseitig angehoben sein. Bei eingeschobenem Sicherungsbolzen kann man vorsichtig mit einem Hebeisen die Achse zu verschieben versuchen.

532-H. **Abgebrochene Gewindebolzen im Gussteil ausbohren.** Gewindebolzen die seit Jahrzehnten festsitzen erst mal über einige Tage mit Kriechöl einsprühen. Dieses Öl kann im Gewinde über längere Zeit angewandt zentimeterertief eindringen. Anschliessend auf den Bolzen schlagen um durch Erschütterung das Gewinde etwas zu lockern. Schliesslich mit Schlüssel sehr vorsichtig auszudrehen versuchen indem man vorgängig 2 Muttern kontert (ev. eine Mutter anschweissen) und mit zwei Schlüsseln (gegeneinander verdrehen) versucht, den Bolzen zu lösen. Löst er sich ein wenig, wieder einsprühen und leicht zurückdrehen. Ist genügend Zeit, nochmal einen Tag warten. Wenn sich das Gewinde im Guss etwas verdreht hat, kann es sein, dass sich der Bolzen im nicht sichtbaren Gewindeteil verdreht hat, das heisst, dass er dort schnell reissen wird. Bricht der Bolzen oberhalb oder im Gussteil ab, versuchen einen schrägen Bruch mit dem Luftschleifer etwas einzuebnen für einen mittigen Körnerschlag. Sieht man beim Bohren, dass man die Mitte nicht getroffen hat und es nicht möglich ist mit einem Schraubenausdreher den festsitzenden Gewindeteil zu lösen, gibt es noch die Möglichkeit, ins bestehende Loch ein Gewinde zu schneiden, eine Madenschraube einzudrehen, diese bündig mit der Bruchstelle zu schleifen und einen neuen Körnerschlag zu setzen. So kann ein zentrisches Loch im 2. Ansatz ev. gelingen. Eine andere Methode wäre, das Loch mit einem Bohrer für Linksdrall auszubohren, sofern man einen

solchen auftreiben kann in der Hoffnung, dass die Linksdrehung beim Bohren den Gewinderest ausdreht. Hat man ein mittiges Loch gebohrt, kann man den letzten Bohrerdurchmesser so wählen, dass man fast ans Gewinde im Guss rankommt. Bestenfalls lassen sich die Gewindeumgänge des abgebrochenen Bolzen mithilfe eines spitzen Werkzeuges und einer Zange aus dem Gussgewinde ziehen. Wird das Gussgewinde verletzt, versucht man so möglich einen grösseren Bolzen zu setzen, der auf der äusseren Seite jedoch wieder das bestehende Gewinde z.B. für die Befestigung eines Flansches besitzt. Ev. lässt sich auch eine Gewindebüchse einsetzen um das Originalgewinde des neuen Bolzens verwenden zu können. Bei festsitzenden Bronzehähnen kann es u.U. hilfreich sein, das Metall um den Hahn etwas aufzuheizen, z.B. bei Bronzehähnen, die an Dampfzylindern angeschraubt sind und wegen dem verkokten Zylinderöl festsitzen. Hähne aber nicht aufheizen, da sich durch zu viel Hitze das Metallgefüge in der Bronze verändert und die Festigkeit leidet.

532a-H. Abgebrochene Gewindebolzen im Gussteil ausbohren Variante 2: Den Bolzen soweit ausbohren dass man das Innengewinde im Guss nicht verletzt, Loch kann auch etwas exzentrisch sein. Anschliessend mit Schweissbrenner versuchen den Rest des Bolzens soweit aufzuheizen bis er bestenfalls rotwarm wird. Da der Rest des Bolzens sich ausdehnen muss, kann das nur nach innen geschehen. Beim Erkalten wird sich also dieser Rest zusammenziehen und sollte sich so leicht aus dem Innengewinde lösen. Dieser Trick funktioniert auch beim **Ausbohren der Stehbolzen. Das Ausbrennen der Stehbolzen ist immer gefährlich**, da man die Kesselwand sehr schnell verletzt und damit das Gewinde. Ist bei den Stehbolzen das Gewinde im Kessel bereits bei einem Ersatz vergrössert worden, fehlt möglicherweise ein noch grösserer Gewindebohrer um ein neues Gewinde zu schneiden. Wenn immer möglich also bestehendes Stehbolzengewinde weiterverwenden.

533-H. Ein Dampfwalzenkessel der in England revidiert wurde, u.a. alle Stehbolzen und Siederohre neu, kam mit **nicht gebördelten Rohrenden in der Feuerbüchse** zurück. Laut einem Kenner hat das 2 grosse Nachteile: 1. Glühen die Rohrenden im Feuer aus und werden rissig und schliesslich undicht und 2. wird das Feuer die überstehenden Rohrstücke verzern. Welche Idee hinter dieser Methode steckt entzieht sich unserer Kenntnis. Sicherheitshalber müssen diese Rohre noch gebördelt werden. Laut Markus Ziegler sollen ungebördelte Rohrenden in der Feuerbüchse aber kein Problem sein da die Walzen ohnehin nicht mit grosser Last betrieben werden und nie derart hoch gefeuert werden, wie in einer Lok. Schliesslich ist noch zu sagen, dass die Bördelung der Rohre den Stahl unter der Bördelung schützt, wo er an sonst abgezehrt wird, wie an den freien Stellen. Gut zu sehen an einem revidierten Kessel, bei welchem die Rohre früher gebördelt waren, die neuen Rohre jedoch nicht mehr.

Erfahrungen: Wasserbehandlungsmittel für Dampflok und Walzen mit einem Eichenrindenpräparat, das trotz geringer Dosierung das Wasser sichtbar braun färbt. An der Oberfläche entsteht gerne eine Haut. Ich fülle 3 dl in eine Flasche und gebe weitere 3 dl Wasser dazu, so trocknet der „Saft“ kaum ein. Dosierung anschliessend natürlich doppelte Menge. Angegebene Dosierung (unverdünnt) 6-15 cm³ auf 1000 l Kessel- resp. Tenderwasser. Bei einer Dosierung (unverdünnt) von 40 cm³ auf einen Kessel- oder Tenderinhalt, habe ich bis heute keine Nachteile entdeckt.

Für Beschaffungen von Halbzeug, Dichtungen und andern Teilen zur Reparatur von Dampfwalzen und Dampflokomotiven wird auf den Fachhandel verwiesen. Der Schweizerische Dampfwalzen-Club in Liestal (Leiter Technik/Betrieb auf der Homepage www.dwcs.ch direkt anwählen), die einzelnen Dampfwalzen-Besitzer, sowie die verschiedenen Vereine mit Dampflokomotiven und erfahrene Fachleute, können mit langjährigen Erfahrungen, Hinweisen, Tricks und Bezugsquellen dienen. Ebenso ist noch Fachliteratur vom damaligen Dampfbetrieb, sowie Dienstvorschriften und Anleitungen für Total- und Teilrevisionen von Dampflokomotiven vorhanden, vielfach sind solche Werke wieder neu aufgelegt worden.

ps: Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, ist nicht chronologisch und wird durch neue Erfahrungen immer wieder ergänzt. Alle Erfahrungen ab Mai 2009 bei Revisionen an Dampfwalzen und Dampflokomotiven von Martin Frey aufgeschrieben.

Für die Restaurierung einer „Schrottwalze“ mit einigermaßen intaktem Kessel in einen betriebsfähigen Zustand müssen 1500 – 2000 Stunden aufgewendet werden. Das soll aber niemanden abschrecken, sich an ein altes Dampfross zu wagen – bloss immer schön dranbleiben – Arbeitsfortschritte jede Woche motivieren zu Fertigstellung! Kontakte zu Besitzern des gleichen Walzentyps aufnehmen hilft oft weiter. Meines Erachtens restauriert man am besten mit ca. 3 Mann, das ergibt auch eine bessere zeitliche Belastung jedes Einzelnen.